

СИСТЕМИ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ ТА ЗАЗЕМЛЕННЯ

2026
2027



LEO LIGHTMAN

ВАС ВІТАЄ КОМПАНІЯ “ЛЕО ЛАЙТМЕН УКРАЇНА”



LEO LIGHTMAN

LEO LIGHTMAN™ – найбільший український виробник обладнання для систем блискавкозахисту та уземлення.

Ми починали у 2015-му з виготовлення шести деталей. Сьогодні каталог LEO LIGHTMAN™ містить близько 300 позицій для систем блискавкозахисту.

- Власне серійне виробництво поблизу Львова;
- Відповідність українським та європейським стандартам якості;
- Довговічна продукція, що конкурує із закордонними аналогами;
- Найкраще співвідношення ціна/якість на ринку від виробника.



Сьогодні **LEO LIGHTMAN™** займає лідерські позиції на ринку блискавкозахисту та постійно вдосконалює свої продукти та сервіс. Ми експортуємо нашу продукцію в Польщу, Молдову, Македонію та країни Балтії.

Ключові характеристики сертифікованої гарячеоцинкованої та нержавіючої продукції:



Пройшла випробування
в акредитованій лабораторії
згідно з ДСТУ ІЕС 62561



Найкраще співвідношення
ціна-якість-сервіс.



Термін експлуатації – до
30 років



Гарантійний термін –
10 років

PROJECT LEO LIGHTMAN™ – технічна підтримка, готові технічні рішення, організація семінарів та вебінарів для проєктувальників, консультації щодо підбору обладнання.



AVERT SYSTEMS™ – монтаж систем блискавкозахисту із залученням електротехнічної лабораторії.



ZINKER™ – пряме постачання оцинкованих провідників з Польщі за доступною ціною.



Блискавичні рішення для безпеки кожного!

СЕРТИФІКАТИ ВІДПОВІДНОСТІ НА ОБЛАДНАННЯ



СЕРТИФІКАТИ ДИСТРИБУЦІЇ



СЕРТИФІКАТИ ПАРТНЕРСТВА



ПРОСТІР ПРОЄКТУВАЛЬНИКА

PROJECT LEO LIGHTMAN — онлайн-платформа, де зібрані всі інструменти для роботи проєктувальника в одному місці: від розрахунків і підбору рішень до готових креслень, BIM-моделей та нормативної документації.



КАЛЬКУЛЯТОРИ ДЛЯ РОЗРАХУНКІВ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ



Завантаження всіх альбомів типових рішень у форматі DWG.



Перегляд стандартів та нормативної бази



Завантаження всіх моделей і шаблонів REVIT.



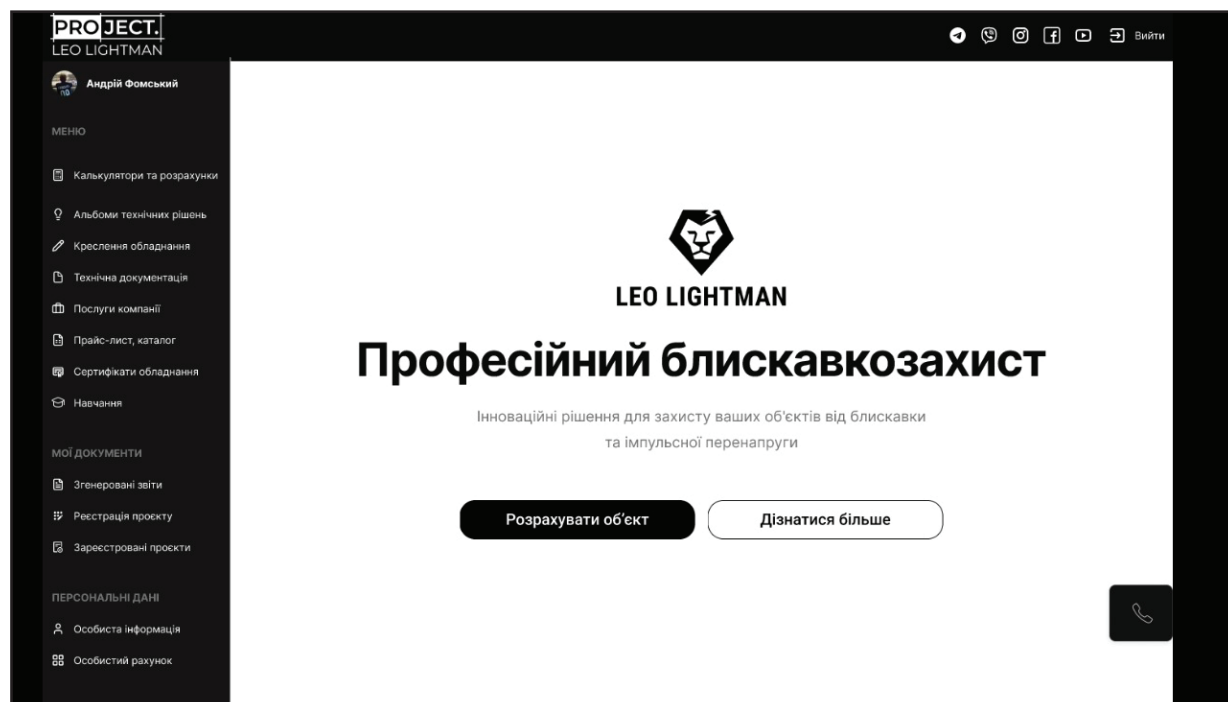
Завантаження готових шаблонів паспортів та виконавчої документації



Реєстрація проєктів та об'єктів



Особистий кабінет з історією розрахунків



ТЕХНІЧНА КОНСУЛЬТАЦІЯ ТА ПІДТРИМКА



Надаємо допомогу
в проектуванні та
розрахунках



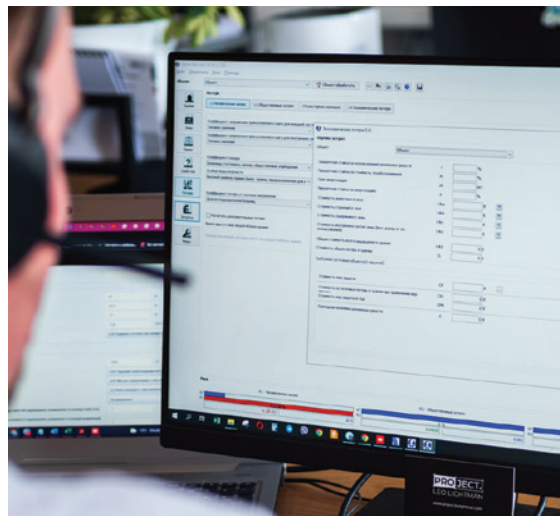
Допомагаємо підібрати
необхідне обладнання



Зареєструємо Ваш
проект та об'єкт



Надамо Вам
готову комерційну
пропозицію "під ключ"



РОЗРОБКА ПРОЄКТНО-КОШТОРИСНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ТА ПЕРЕВІРКА ПРОЄКТІВ LPS



Розрахунок
класу ризиків об'єкта



Розрахунок
вартості проектування



Стадія проекту «П»
ескіз та пояснювальна
записка



Стадія проекту «Р»
Робоче креслення
з точною специфікацією
обладнання



Кошторисна документація
попередній розрахунок орієнтовної
вартості матеріалів і монтажних робіт



Візуалізація систем блискавкозахисту
об'єкта для презентації



АЛЬБОМИ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ



Влаштування блискавкоприймачів на плоских і скатних покрівлях



Влаштування тримачів на скатних покрівлях



Влаштування доземних провідників, струмовідводів



Влаштування системи уземлення



Окремостоячі блискавкоприймачі висотою 6-32 м



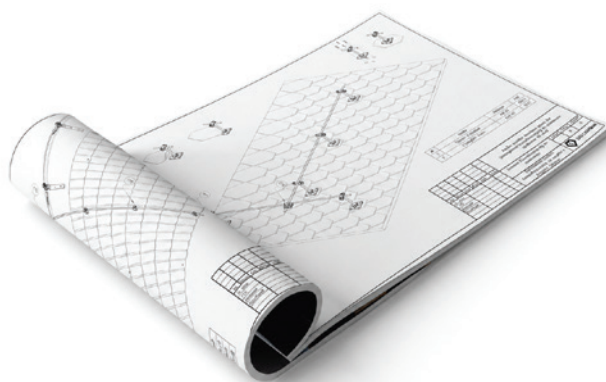
Рішення для захисту від імпульсних перенапруг (ПЗІП)



Сонячна енергетика (наземні й дахові СЕС)



Агропромисловий сектор



ДОСТУПНІ ФОРМАТИ А3



АЛЬБОМИ КРЕСЛЕНЬ ОБЛАДНАННЯ



Тримачі провідників та БП



З'єднувачі, клема

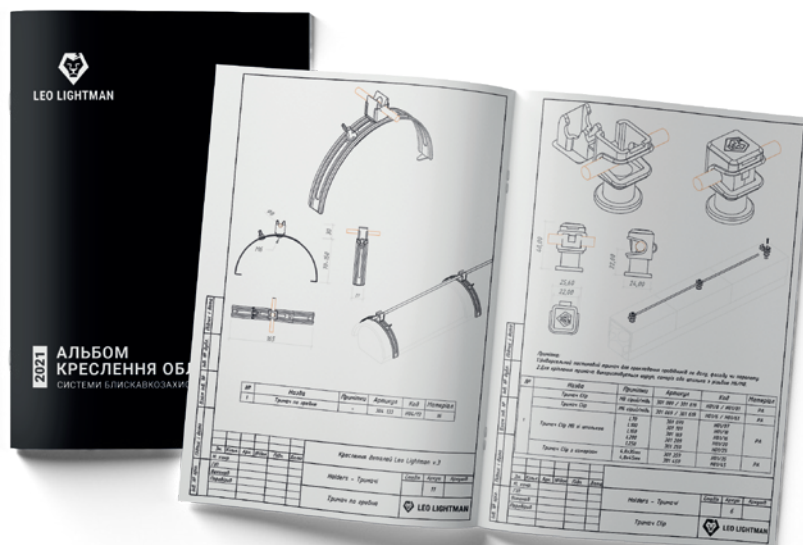


Уземлювачі



Блискавкоприймачі

ДОСТУПНІ ФОРМАТИ А4



ПРОЄКТУВАННЯ В СЕРЕДОВИЩІ BIM-МОДЕЛЮВАННЯ REVIT



В просторі проєктувальника доступні моделі всіх елементів у форматі RFA:

- блискавкоприймачі
- тримачі
- з'єднувачі
- елементи уземлення
- шаблон для зручної роботи



ВІДЕОКУРС НАВЧАННЯ З ПРОЄКТУВАННЯ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ В REVIT



МЕТА КУРСУ

Надати слухачам практичні навички роботи в Autodesk Revit для проєктування систем блискавкозахисту, формування робочої документації та специфікацій відповідно до сучасних BIM-стандартів

ДЛЯ КОГО КУРС

- Для початківців, які знають стандарти і чинні нормативи щодо проєктування системи блискавкозахисту та виконують проєкти в середовищах AutoCAD, ArchiCAD чи інших.
- Для тих, хто хоче “з нуля” пройти навчання з проєктування блискавкозахисту в середовищі BIM-моделювання REVIT.



ВИ ОТРИМАЄТЕ:

- 19 відеоуроків на основі декількох типових об'єктів різної складності.
- Технічну підтримку від автора курсу в окремій закритій групі учасників.
- Доступ до готових шаблонів обладнання ТМ “Leo Lightman”.
- Тестові завдання.
- Офіційний сертифікат про проходження курсу від компанії-партнера Autodesk (за бажанням).

НАВЧАННЯ В LEO PROJECT

Платформа професійного розвитку у сфері блискавкозахисту та заземлення для проектувальників, монтажників, електротехнічних компаній та навчальних закладів.



ЕКСПЕРТИ

Практики галузі та досвідчені інженери



АКТУАЛЬНІСТЬ

Сучасні норми, стандарти та рішення



ПРАКТИКА

Реальні кейси, приклади та рекомендації



СЕРТИФІКАТ

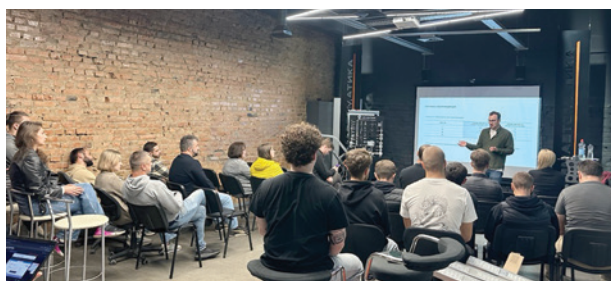
Підтвердження участі у семінарі



ОНЛАЙН ТА ОФЛАЙН

Формат, зручний для вас

СЕМІНАРИ ДЛЯ КОМПАНІЙ



СЕМІНАРИ ДЛЯ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ



РЕЄСТРУЙТЕСЯ НА НАВЧАННЯ У ЗРУЧНОМУ ФОРМАТІ



СЕМІНАРИ



Індивідуальний виїзний семінар для вашої компанії



Індивідуальний або загальний семінар у Львові в нашому навчальному класі



ВЕБІНАРИ



Індивідуальний вебінар для вашої компанії



Загальний вебінар на певну тему (раз на 2 тижні відповідно до навчальної програми)



РЕЄСТРАЦІЯ ЗА QR-КОДОМ



МАРКЕТИНГОВІ МАТЕРІАЛИ

ВИСТАВКОВІ СТЕНДИ

Надаємо виставкові стенди для ознайомлення вживу з нашою продукцією

- для навчальних закладів



- для компаній-партнерів



МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Покрокова практична інструкція з проектування, розрахунку, вибору обладнання та монтажу систем блискавкозахисту і заземлення відповідно до вимог стандарту IEC / ДСТУ EN 62305.

ЗАМОВЛЯЙТЕ
ЗА QR-КОДОМ



КАТАЛОГ 2026

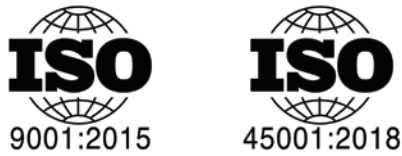
Замовляйте друковану версію каталогу 2026 року у свого регіонального менеджера



ЯКІСТЬ ВИРОБІВ

СЕРТИФІКАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

Підтверджена стандартизацією ISO



РОЗРАХУНКИ ОПОР БЛИСКАВКОПРИЙМАЧІВ БП, ОБП



ПРОТОКОЛИ ВИПРОБУВАНЬ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИКІВ



- ⚡ Статичних механічних випробувань з'єднувачів
- ⚡ Випробування корозійної стійкості покриття компонентів системи блискавкозахисту в соляному тумані
- ⚡ Випробування з'єднання стрижнів заземлювальних D20 мм (безмуфтова система, конус Морзе)
- ⚡ Випробування з'єднання стрижнів заземлювальних D16 мм (різьбова муфтова система)



КОРОЗІЙНА СТІЙКІСТЬ

Продукція ТМ LEO LIGHTMAN виготовляється з корозійностійких матеріалів, підібраних відповідно до умов експлуатації:

- **StZn** — гарячеоцинкована сталь
- **Al** — алюміній та алюмінієві сплави АДЗ1
- **Ni** — нержавіюча сталь AISI 304 (харчова)
- **Cu** — мідь тверда

Використання цих матеріалів забезпечує високу стійкість до корозії та атмосферних впливів. Термін експлуатації продукції — 30–50 років, залежно від агресивності навколишнього середовища та умов експлуатації.

Матеріал і позначення	Особливості	Види обладнання
Сталь гарячого цинкування (ST) Барабанний метод	Товщина покриття 40-70 мкм	Дрібні вироби, такі як затискачі, клеми, тримачі, наконечники, муфти
Сталь гарячого цинкування (ST) Занурення в розплав цинку	Товщина покриття 70-100 мкм	Стержні заземлення, блискавкоприймачі окремостоячі
Нержавіюча сталь (NI)	Нержавійка, висока корозійна стійкість	Тримачі, затискачі, клеми
Алюміній (AL)	Алюміній твердий, гартований, сплави алюмінію	Блискавкоприймачі збірні 1-14 метрів
Мідь (CU)	Тверда мідь	Тримачі, затискачі, клеми
Сталь гарячого цинкування (ST) нержавіюча сталь(NI)	Підвищений клас міцності	Метизи (гайки, болти, шайби, гровери, гвинти) M6 M8 M10 M16

Випробування гарячеоцинкованої продукції «Leo Lightman» на корозійну стійкість проводилися в акредитованій лабораторії в камері соляного туману згідно з ДСТУ ІЕС 60068-2-52:2015.

Результати випробувань повністю відповідають вимогам стандарту для виробників блискавкозахисту ДСТУ EN 62561-1:2019.

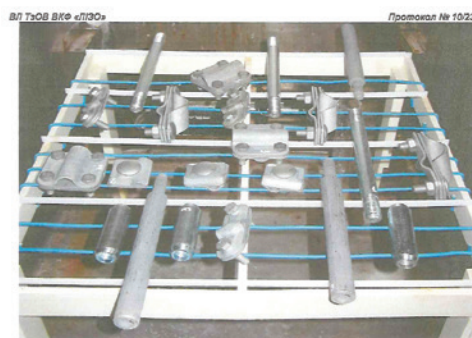


Рис.2 – Вироби під час випробувань



Рис.3 – Вироби після випробувань



Рис.3 – Вироби після випробувань

Рис.3 – Вироби після випробувань

КОРОЗІЙНА СТІЙКІСТЬ

Натомість вироби, покриті методом гальванічного (холодного) цинкування, у камері соляного туману показують значно меншу корозійну стійкість, що видно неозброєним оком.



Вироби до і після випробування на корозійну стійкість:

- А) гальванічно поцинкована продукція інших виробників з проявами червоної корозії;
- Б) гарячеоцинкована продукція Leo Lightman.

Така відчутна різниця в результатах зумовлена тим, що товщина цинкового покриття гарячеоцинкованої продукції «Leo Lightman» становить 50 мкм, тоді як гальванічне (холодне) цинкування дає лише 5 мкм цинкового покриття.



Вимірювання товщини цинкового покриття:

- А) Гальванічне цинкування - 5 мкм.
- Б) Гарячеоцинкована продукція «Leo Lightman» - 50 мкм.

ФІЛОСОФІЯ ПРОДУКТУ

ВИ ОТРИМУЄТЕ ТАКІ ПЕРЕВАГИ:



Один інструмент

Можливість використовувати один ключ чи задіювати одну руку



Зручність монтажу на висоті

Прості з'єднання та зрозуміле складання



Надійне з'єднання та кріплення

Корозійностійкі матеріали, відповідна товщина пластин та метизи класу 8.8



Швидкий монтаж

Економія часу та грошей завдяки продуманій конструкції виробу



Естетика в деталях

Компактні елементи та продуманий зовнішній вигляд.

КОНЦЕПЦІЯ «ОДИН КЛЮЧ»



Гаки на пластинах

Щоб не відкручувати болти, а легко фіксувати провідник в тримачі

Fix D08



Різьба на пластинах

Не потрібно додаткових гайок, з'єднання одним ключем

Duos D08



Шайби та гровери

Уникаємо послаблення контакту від вібрацій і з плином часу

Vario



Тиснення та ребра жорсткості

Для надійного з'єднання і кріплення

Duos D16



Квадратні отвори в пластинах

Для фіксації болтів з квадратним підголовником

Клема до жолобу



Захист покритті від пошкоджень

Додаткова пластина та надійне кріплення тримача

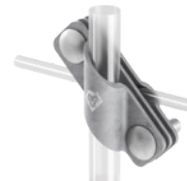
Тримач фальцевий



Екологічність та повторна переробка

Можливість відокремити бруківку від пластикового тримача

New pyramida



Метизи з підвищеним класом міцності 8.8

Збільшення крутного моменту затяжки з'єднувача одним ключем

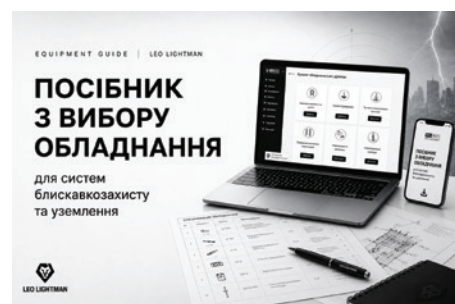
Cant D20

ПОСІБНИК З ВИБОРУ ОБЛАДНАННЯ

У посібнику проведено огляд критеріїв якості обладнання, на які варто звернути увагу Замовнику:



- які критерії якості варто врахувати;
- які документи вимагати у постачальника;
- як заощадити час монтажу та кошти у довгостроковій перспективі.



КАТЕГОРІЯ ВИРОБІВ

Повна назва	Скорочення	Значення	Код
Earthing protection	E	Заземлення	1
Connector, Clamp	C	З'єднувач, затискач	2
Holder	H	Тримач	3
Mast	M	Щогла, блискавкоприймач	4
Wire	W	Провідник	5
Accessories	A	Аксесуари, інші вироби	9

МАТЕРІАЛ

Повна назва	Скорочення	Значення	Код
Steel/tZn	StZn 	Сталь, оцинкована гарячим методом	1
Niro, A2	Ni (A2) 	Сталь нержавіюча	3
Cuprum	Cu 	Мідь	4
Aluminium	Al 	Алюміній	6
Color	C 	Сталь, фарбована в колір	8
Polyamide	Pa 	Поліамід	9
Plastic	Pl 	Пластик	9
Polypropylene	Pp 	Поліпропілен	9
Polyethylene	Pe 	Поліетилен	9
High-Density Polyethylene	PEHD 	Поліетилен високої щільності	9
Concrete	Con 	Морозостійкий бетон	9
Thermoplastic Elastomer	TPE 	Термопластичний еластомер	9

РОЗШИФРУВАННЯ АРТИКУЛУ НА ПРИКЛАДІ ЗАТИСКАЧА VARIO

201011	C01/1 Затискач Vario St/tZn
2	Код 2 затискача Connector (C) в категорії виробів
0101	Позначення коду затискача C01/1 - 0101
1	Код матеріалу 1, з якого виготовлений затискач

СУМІСНІСТЬ МЕТАЛІВ

Матеріал	Сталь гарячого цинкування ST	Нержавіюча сталь NI	Алюміній AL	Мідь CU
Сталь гарячого цинкування ST	+	H	H	-
Нержавіюча сталь NI	H	+	H	H
Алюміній AL	H	H	+	-
Мідь CU	-	H	-	+

Добра (+), Нейтральна (H), Погана (-)

Для з'єднання несумісних металів між собою, в деяких затискачах використовуються проміжні пластини з нержавіючої сталі.

ТРИМАЧ CLIP

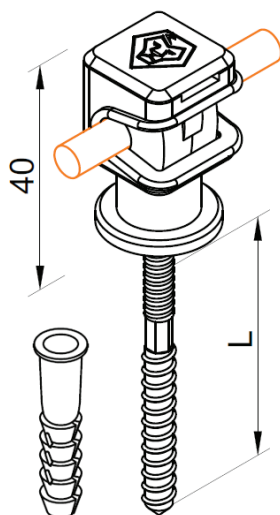
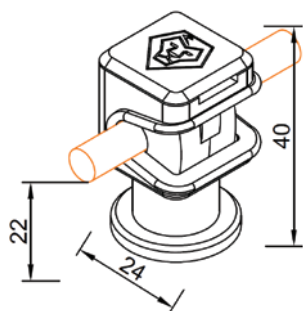
Універсальний тримач дроту діаметром 6–8 мм

Матеріал: поліамід (Pa)

- закриває отвір в місці свердління;
- стійкий до перепадів температури та захищений від ультрафіолету;
- надійно фіксує дріт завдяки продуманій заціпці;
- заціпку легко відкрити плоскою викруткою.



Код	Матеріал	Колір	Різьба	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
301089	Pa	сірий	M8	0,0086	50 / 250
301819	Pa	під мідь	M8	0,0086	50 / 250
301069	Pa	сірий	M6	0,0088	50 / 250
301619	Pa	під мідь	M6	0,0088	50 / 250



ШПИЛЬКА M8 З ДЮБЕЛЕМ

Двогвинтова шпилька діаметром 8 мм з дюбелем 12 × 60 мм

Підходить під свердло діаметром 12 мм

Матеріал шпильки: сталь оцинкована гальванічно (StgZn)



Код	Матеріал	L, мм	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
910075	StgZn	70	0,0190	50
910105	StgZn	100	0,0270	20
910165	StgZn	160	0,0450	10
910205	StgZn	200	0,0550	10
910255	StgZn	250	0,0720	20
910305	StgZn	300	0,0820	20
910129	Дюбель розпірний 12 × 60 мм (50 шт. / уп)			
317020	Підставка для тримачів Clip / Fix під шпильку M8 сіра (TPE)			

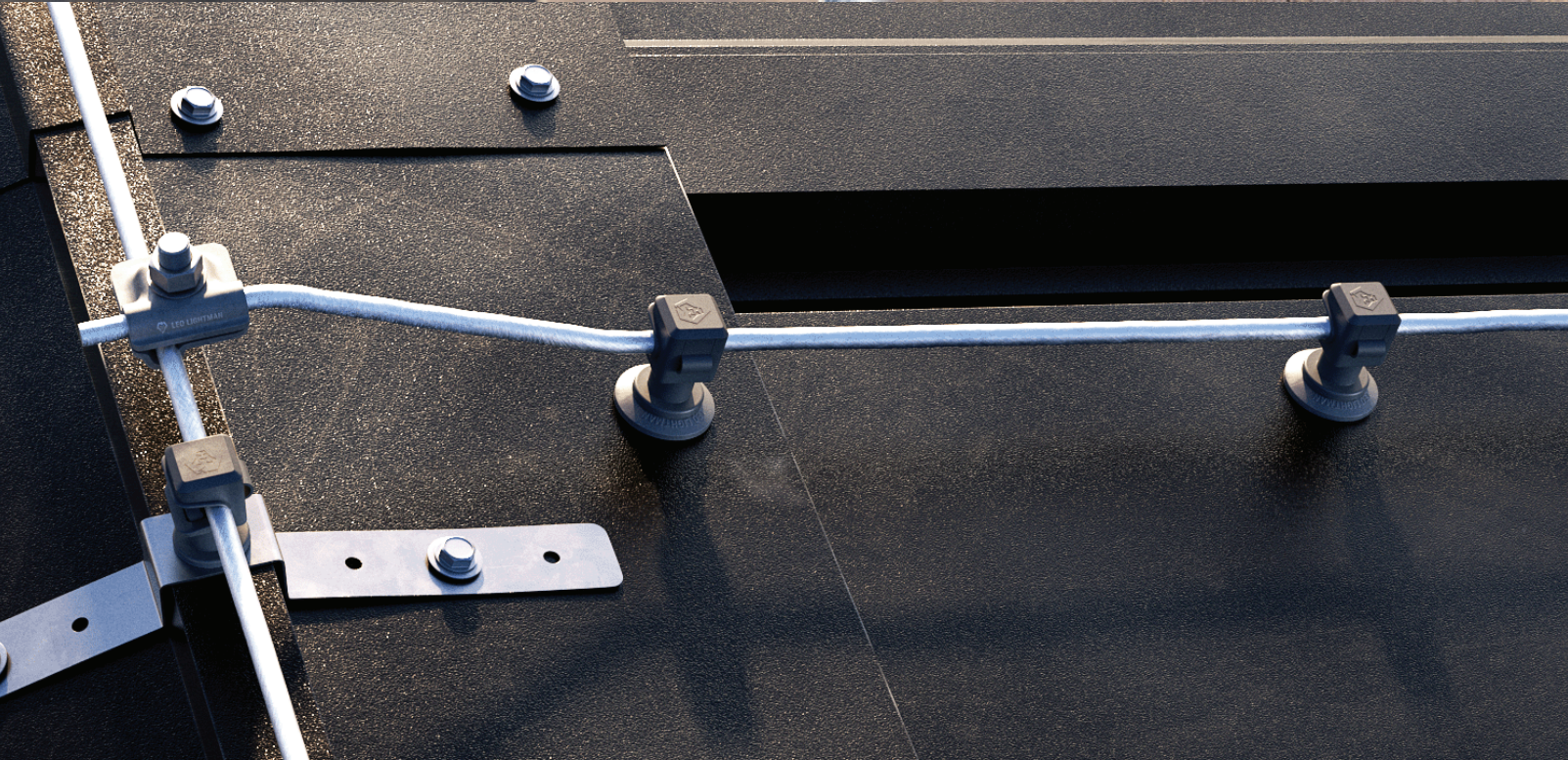
ШУРУП ДАХОВИЙ З ШАЙБОЮ

Для кріплення тримачів на даху до поверхонь з металу та дерева

- з шестигранною головкою;
- металева шайба з гумовою прокладкою EPDM замовляється окремо



Код	Матеріал	L саморіза, мм	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
912025	StZn	4,8 × 35	0,0052	250
912215	Шайба д/шурупа з прокладкою EPDM (100 шт / уп)			
317010	Підставка для тримачів Clip/Fix під саморіз 4,8 мм сіра (TPE)			



ТРИМАЧ ДРОТУ NIRO

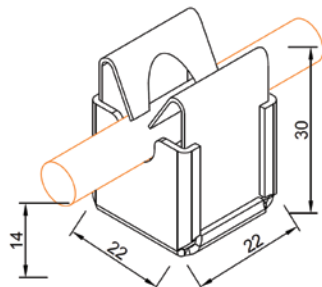
Кріплення дроту діаметром 8 мм до даху.

Матеріал: нержавіюча сталь (Ni).

- швидка та зручна фіксація дроту;
- закриває отвір в місці свердління;
- внутрішня різьба M6.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
302133	Ni	0,0190	50 / 250



ШУРУП ДАХОВИЙ З ШАЙБОЮ

Для кріплення тримачів на даху до поверхонь з металу та дерева.

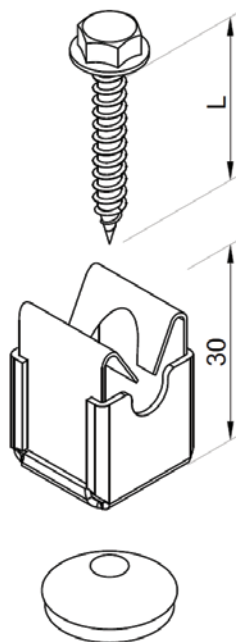
Варіанти кріплення до даху:

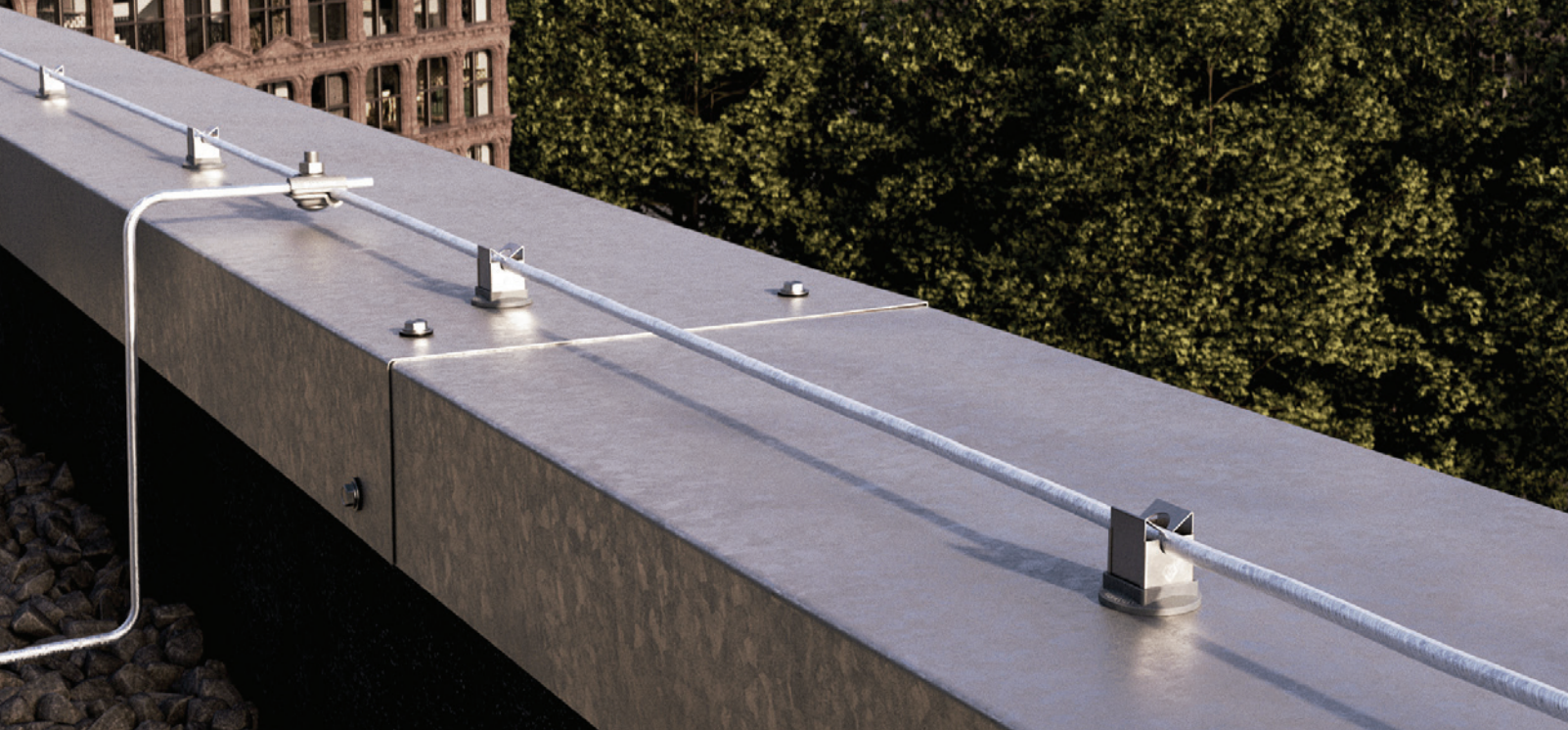
- шуруп з підставкою під тримач Niro (TPE);
- шуруп з металевою шайбою з гумовою прокладкою EPDM.

Металева шайба з гумовою прокладкою EPDM замовляється окремо.



Код	Матеріал	L саморіза, мм	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
912025	StZn	4,8 × 35	0,0052	250
912215	Шайба д/шурупа з прокладкою EPDM (100 шт/уп)			
317030	Підставка для тримача Niro під саморіз 4,8 мм сіра (TPE)			





ТРИМАЧ СЛІР НА ПІДСТАВЦІ

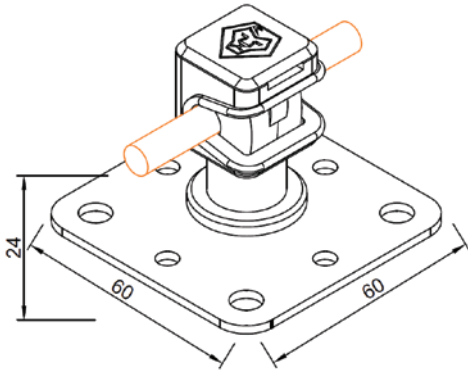
Кріплення дроту по брандмауеру, скату, інших конструкціях

Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (Ni), поліамід (Pa).
 Метизи: нержавіюча сталь (A2).

- швидкість та зручність монтажу;
- забезпечує додаткову ізоляційну відстань.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
318061	StZn/Pa 	0,0630	50
318619	Ni/Pa 	0,0490	50



ТРИМАЧ NІRO НА ПІДСТАВЦІ

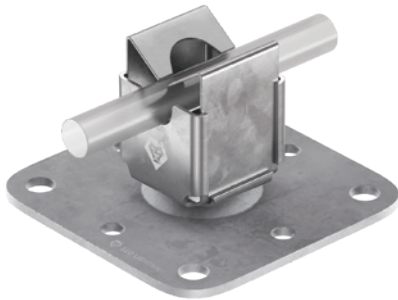
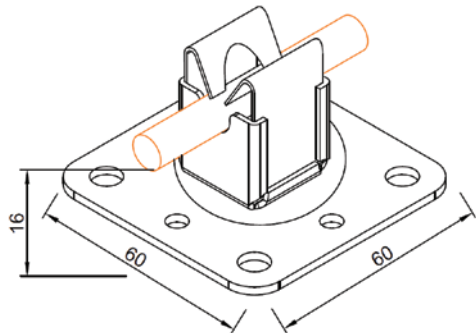
Кріплення дроту по брандмауеру, скату, інших конструкціях

Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (Ni).
 Метизи: нержавіюча сталь (A2).

- швидкість та зручність монтажу;
- забезпечує додаткову ізоляційну відстань.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
318033	StZn/Ni 	0,0730	50
318043	Ni/Ni 	0,0590	50



ТРИМАЧ СЛІР З ПІДСТАВКОЮ FIX

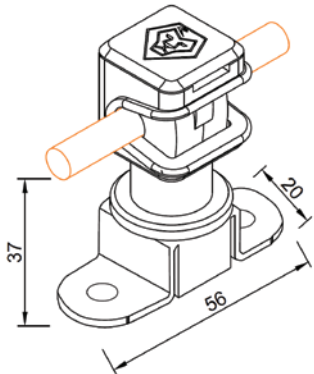
Кріплення дроту по брандмауеру, скату, інших конструкціях

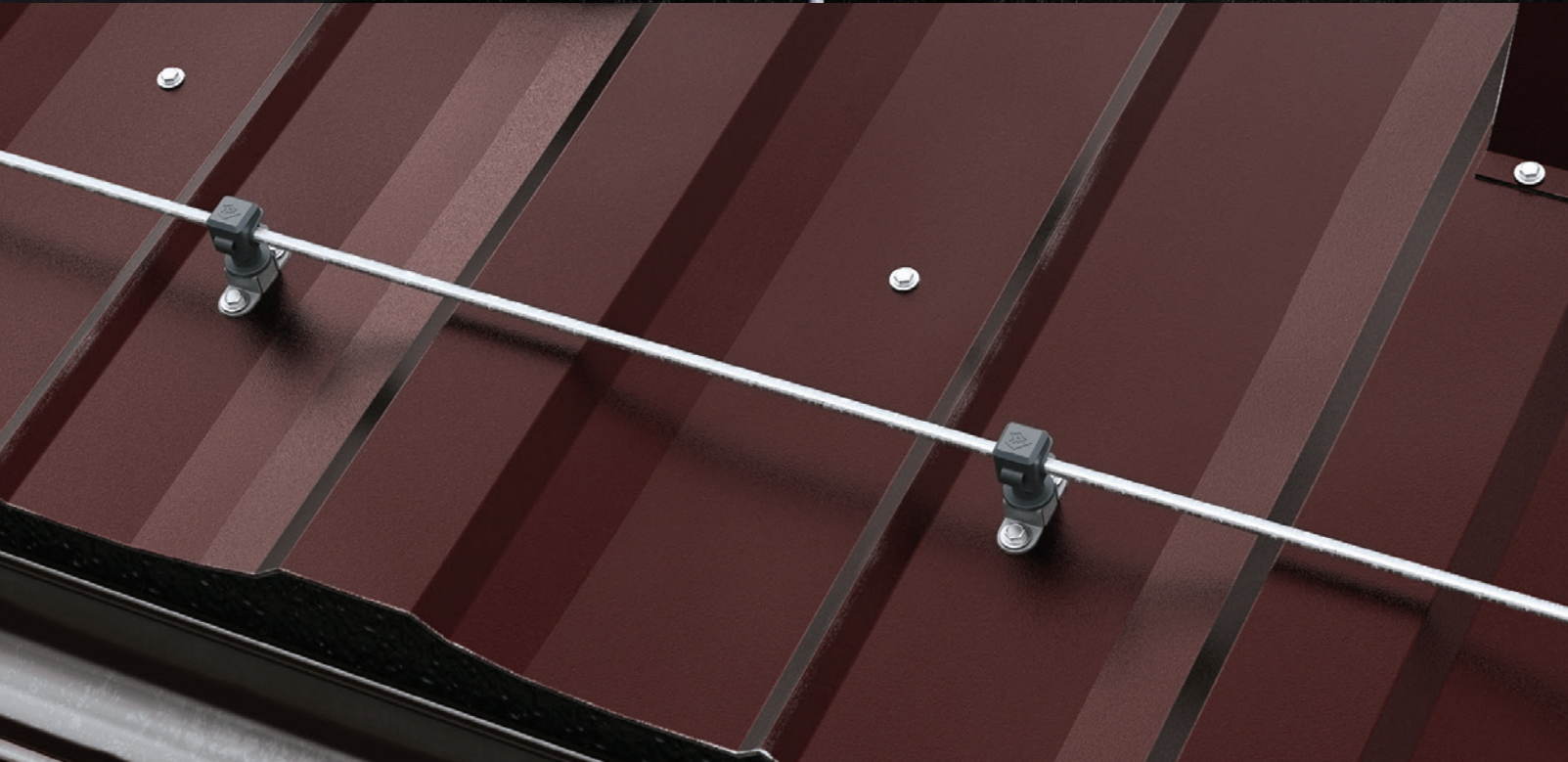
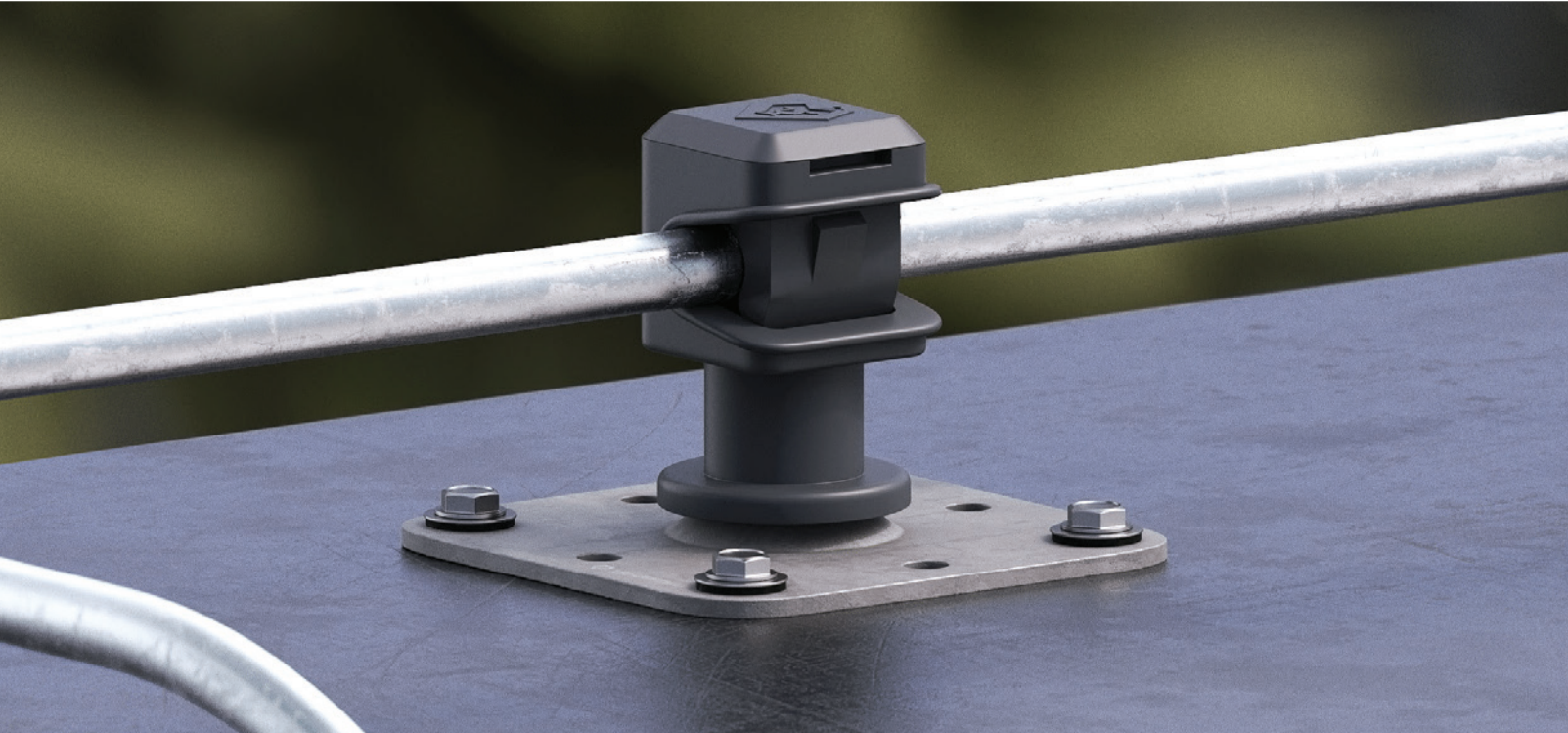
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (Ni), поліамід (Pa).
 Метизи: нержавіюча сталь (A2).

- швидкість та зручність монтажу;
- забезпечує додаткову ізоляційну відстань.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
319101	StZn/Pa 	0,0430	100
319013	Ni/Pa 	0,0350	100





ТРИМАЧ ГАКОВИЙ 3 SLIP

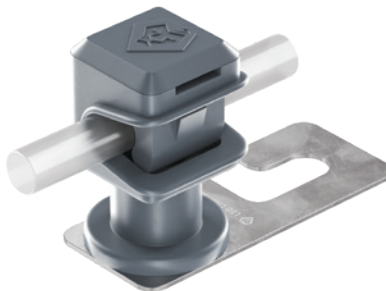
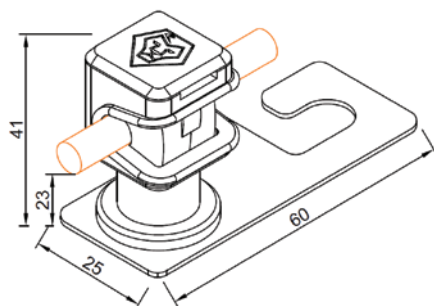
Кріплення дроту діаметром 8 мм до даху

Матеріал: сталь нержавіюча (Ni), поліамід (Pa).

- швидка та зручна фіксація дроту;
- не потребує свердління отворів.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
303013	Ni/Pa  	0,0186	100



ТРИМАЧ ГАКОВИЙ 3 NIRO

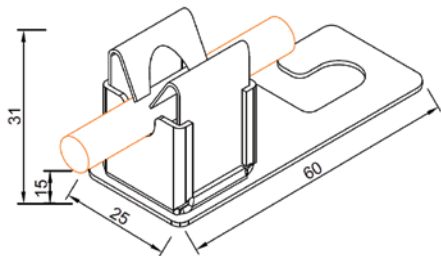
Кріплення дроту діаметром 8 мм до даху

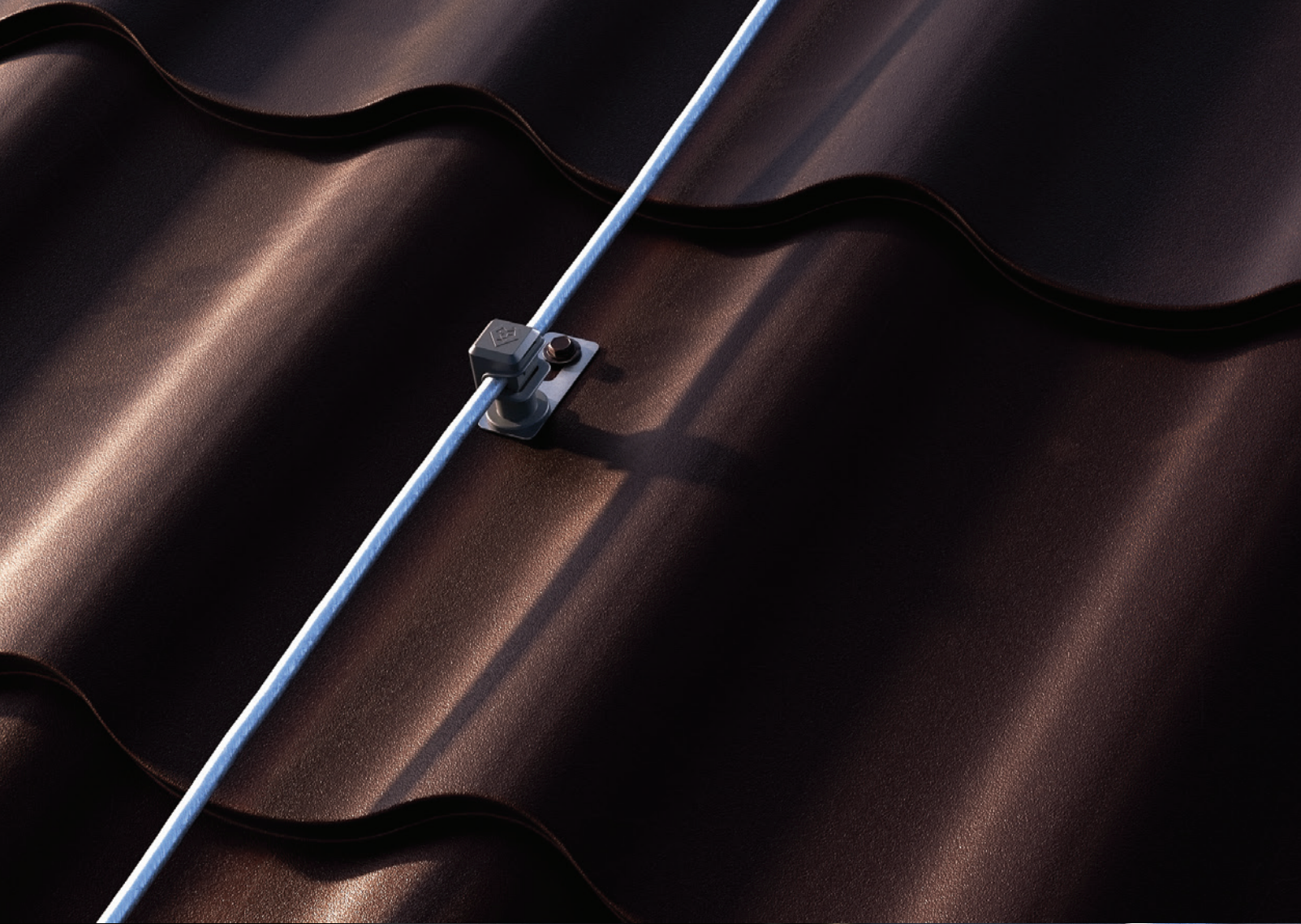
Матеріал: сталь нержавіюча (Ni).

- швидка та зручна фіксація дроту;
- не потребує свердління отворів.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
303133	Ni 	0,0290	100





ТРИМАЧ L100 З ГАЧКОМ

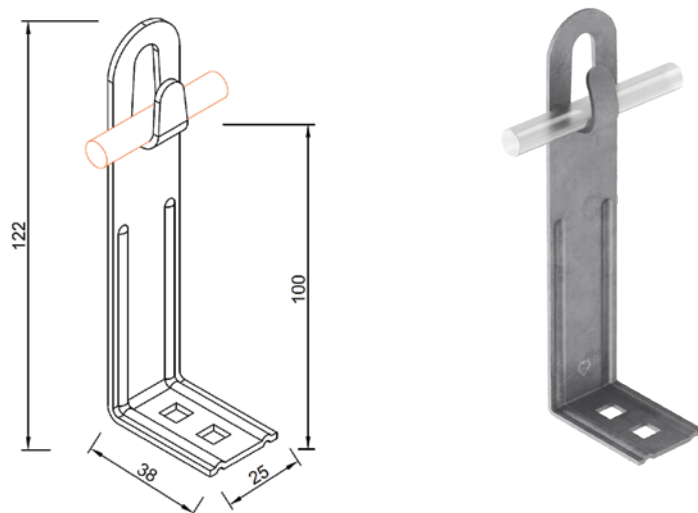
Для кріплення дроту діаметром 8–10 мм з відстанню 100 мм від поверхні даху

Матеріал: сталь гарячого цинкування **StZn**

- додаткові ребра жорсткості для уникнення згинів від сходження снігу;
- швидкість та зручність монтажу завдяки гаку на пластині;
- два отвори під саморізи для кращої міцності кріплення до поверхні;
- саморізи з шайбою з гумовою прокладкою замовляються окремо.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
305011	StZn 	0,0810	100



ТРИМАЧ L100 З ГАЧКОМ НА ПІДСТАВЦІ

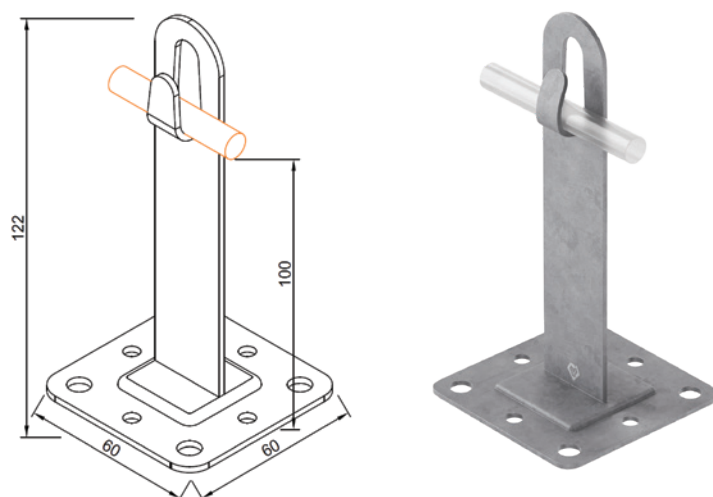
Для кріплення дроту діаметром 8–10 мм з відстанню 100 мм від поверхні даху

Матеріал: Сталь гарячого цинкування **StZn**

- швидкість та зручність монтажу завдяки гаку на пластині;
- безпечна ізоляційна відстань 100 мм по поверхні.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
318011	StZn 	0,1600	50





ТРИМАЧ НА ПІВКРУГЛИЙ ГРЕБІНЬ ДАХУ З СЛІР

Тримач дроту на будь-який гребінь даху з натуральної черепиці, металочерепиці, профнастилу, шиферу та ін.

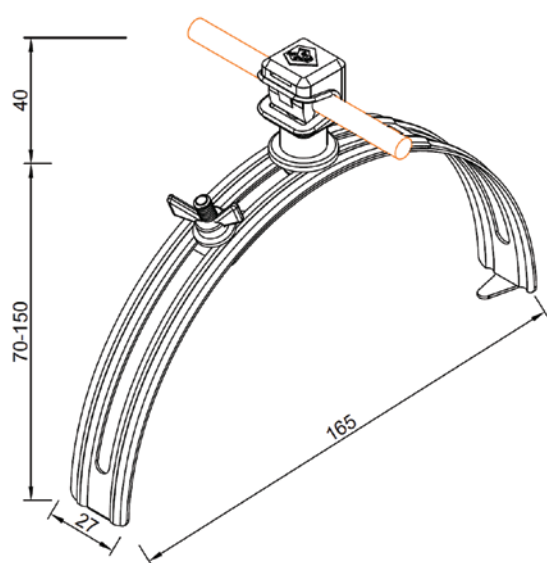
Матеріал: сталь нержавіюча (Ni), поліамід (Pa), мідь (Cu).

Метизи: нержавіюча сталь (A2).

- довжину тримача зручно регулювати та фіксувати;
- відсутнє свердління отворів на покрівлі;
- колір тримача кліп на вибір (сірий / коричневий).



Код	Матеріал	Вага 1шт., кг	Пакування, шт.
304013	Ni/Pa	0,1040	50
304144	Cu/Pa	0,1200	50



ТРИМАЧ НА ПІВКРУГЛИЙ ГРЕБІНЬ ДАХУ З NIRO

Тримач дроту на будь-який гребінь даху з натуральної черепиці, металочерепиці, профнастилу, шиферу та ін.

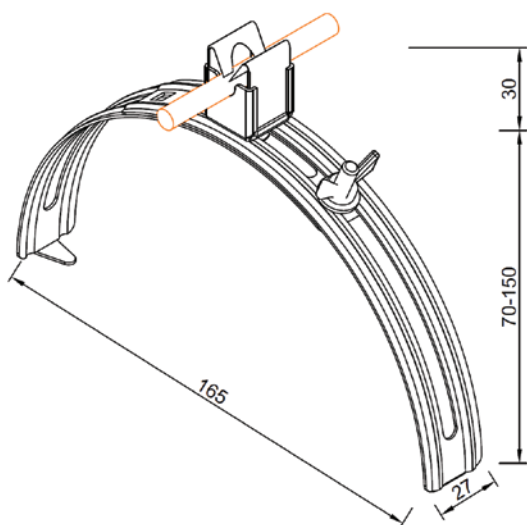
Матеріал: сталь нержавіюча (Ni).

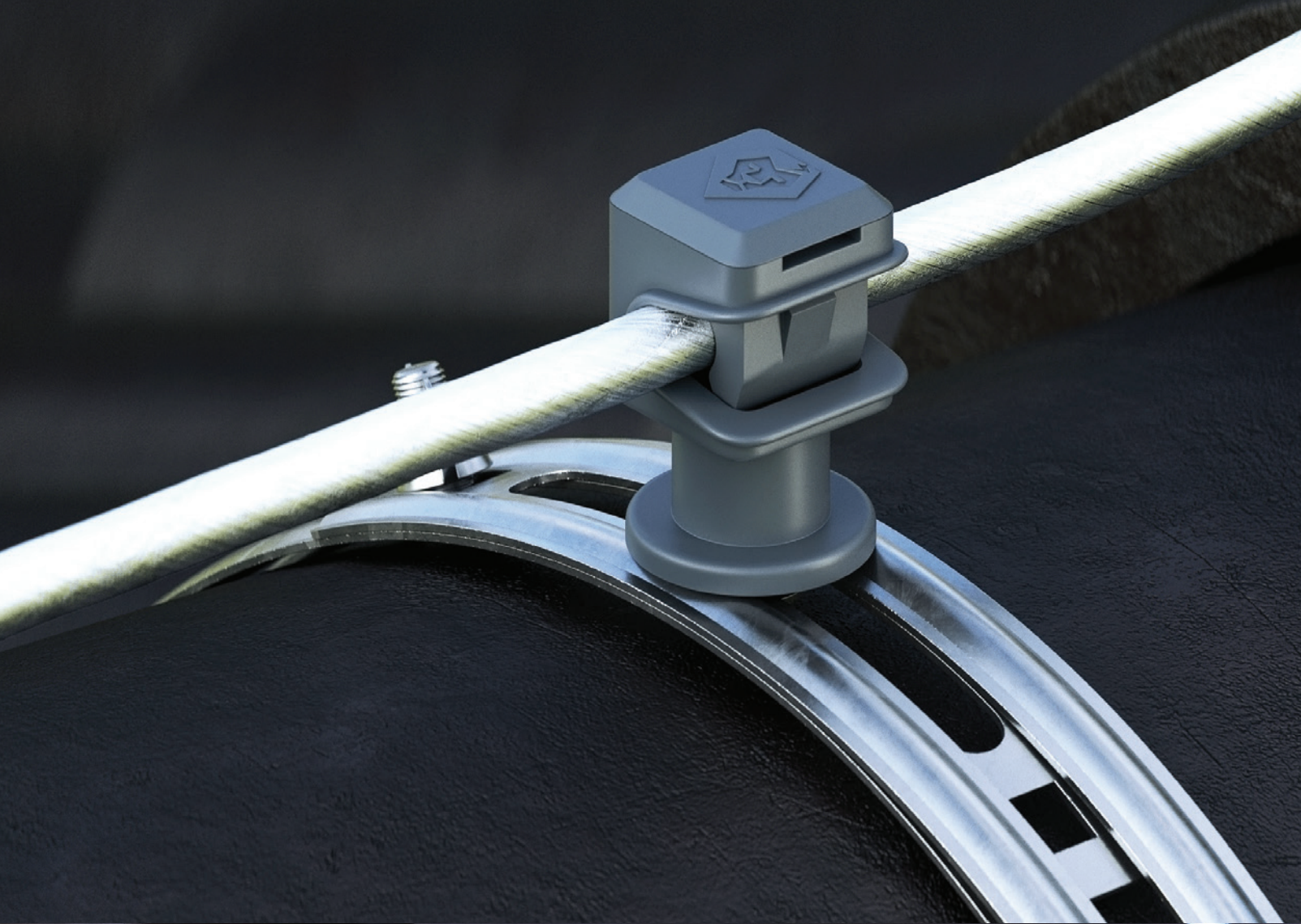
Метизи: нержавіюча сталь (A2).

- довжину тримача зручно регулювати та фіксувати;
- не потребує свердління отворів.



Код	Матеріал	Вага 1шт., кг	Пакування, шт.
304133	Ni	0,1160	50





ТРИМАЧ НА ПІВКРУГЛИЙ ГРЕБІНЬ ДАХУ МАХ 3 SLIP

Тримач дроту на будь-який гребінь даху з натуральної черепиці, металочерепиці, профнастилу, шиферу та ін.

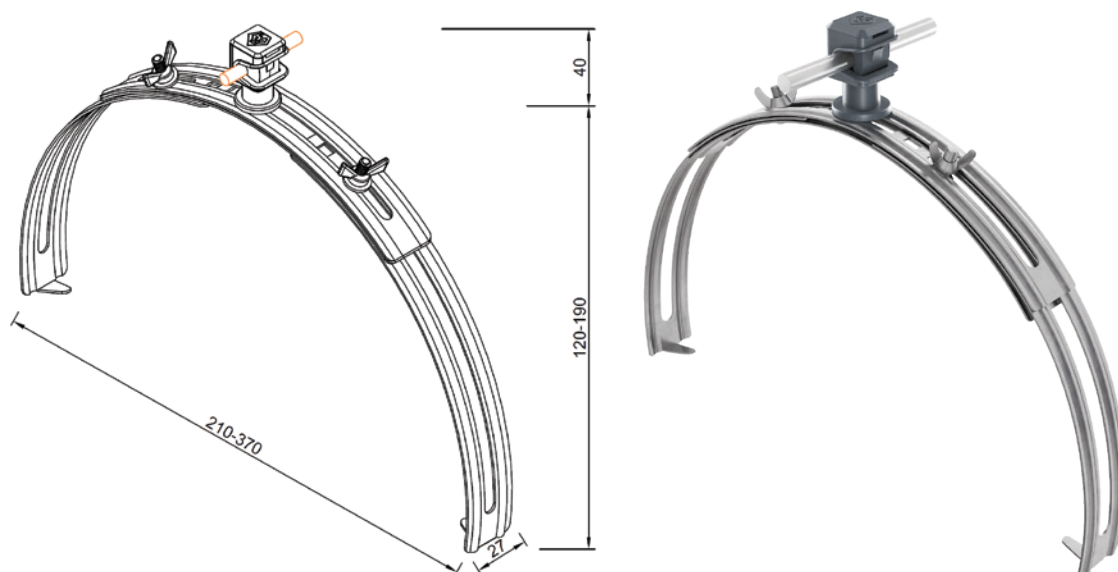
Матеріал: сталь нержавіюча (Ni), поліамід (Pa).

Метизи: нержавіюча сталь (A2).

- довжину тримача зручно регулювати та фіксувати;
- відсутнє свердління отворів на покрівлі;
- колір тримача кліп на вибір (сірий / коричневий).



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
304053	Ni/Pa	0,1960	50



ТРИМАЧ НА ПІВКРУГЛИЙ ГРЕБІНЬ ДАХУ МАХ 3 NIPO

Тримач дроту на будь-який гребінь даху з натуральної черепиці, металочерепиці, профнастилу, шиферу та ін.

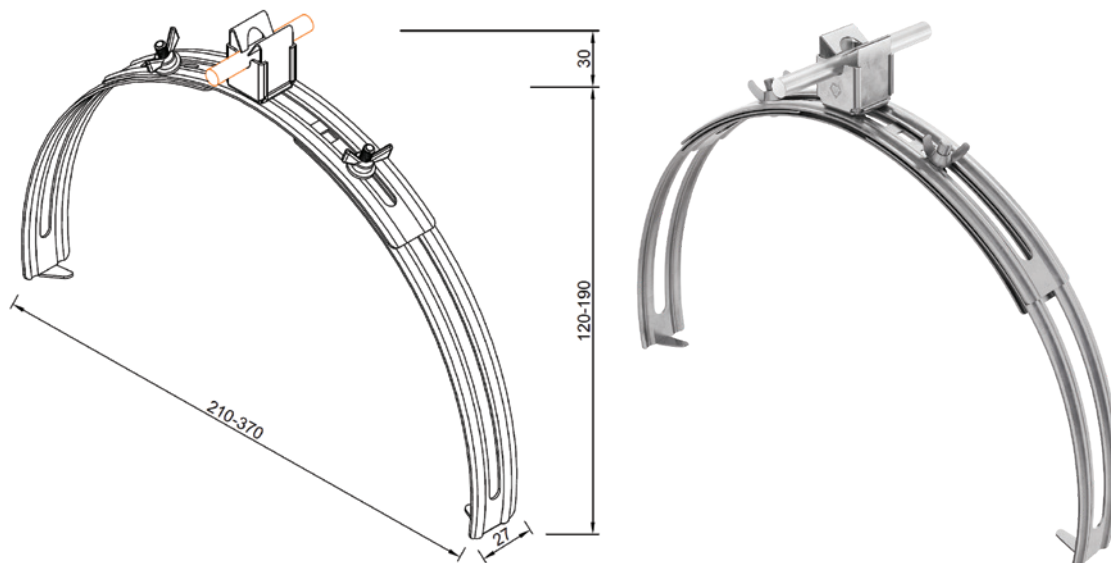
Матеріал: сталь нержавіюча (Ni).

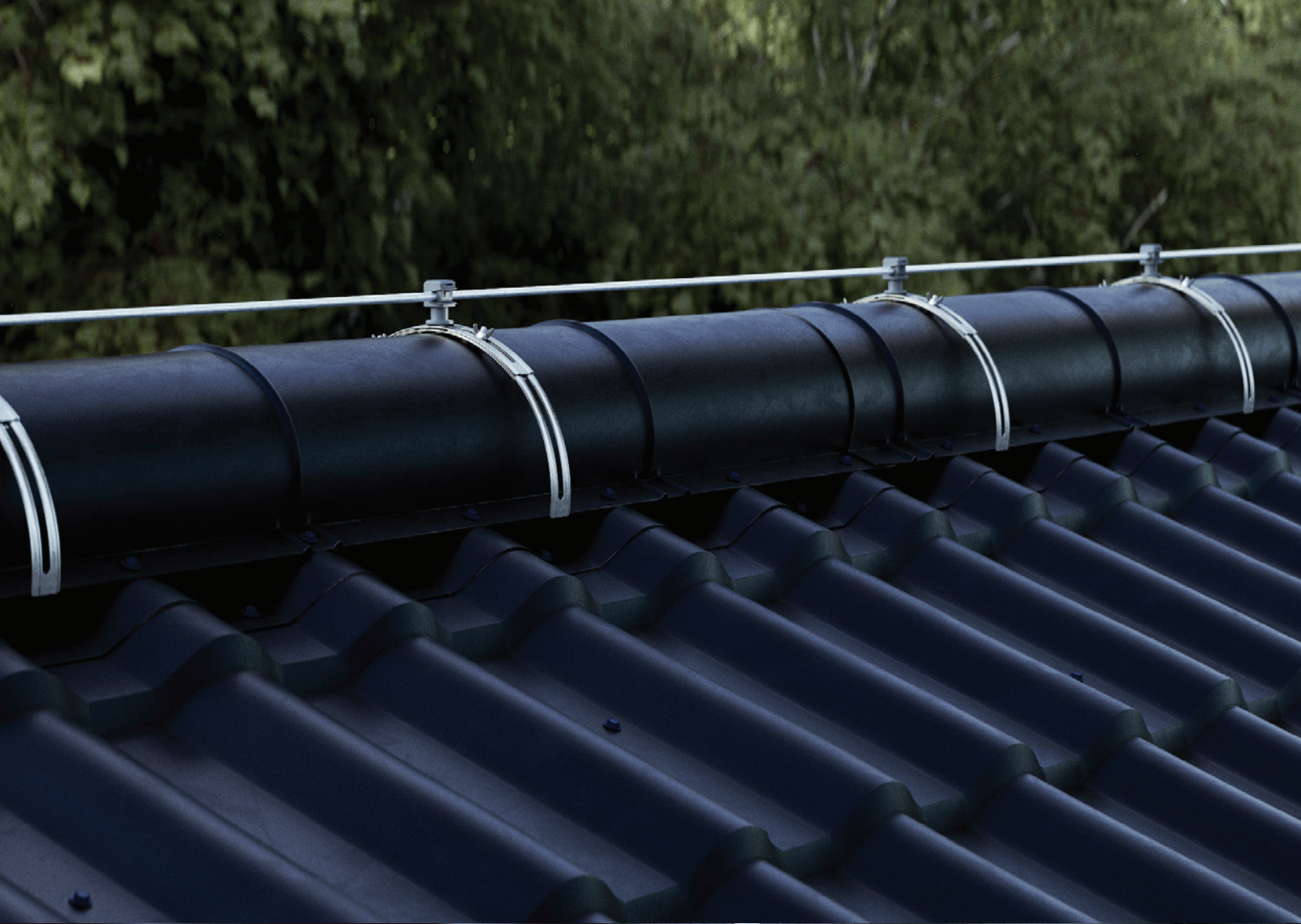
Метизи: нержавіюча сталь (A2).

- довжину тримача зручно регулювати та фіксувати;
- не потребує свердління отворів.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
304533	Ni	0,2080	50





ТРИМАЧ НА КУТОВИЙ ГРЕБІНЬ ДАХУ З СЛІР

Тримач дроту на прямий гребінь даху з металочерепиці, бітумної черепиці, профнастилу, шиферу та ін.

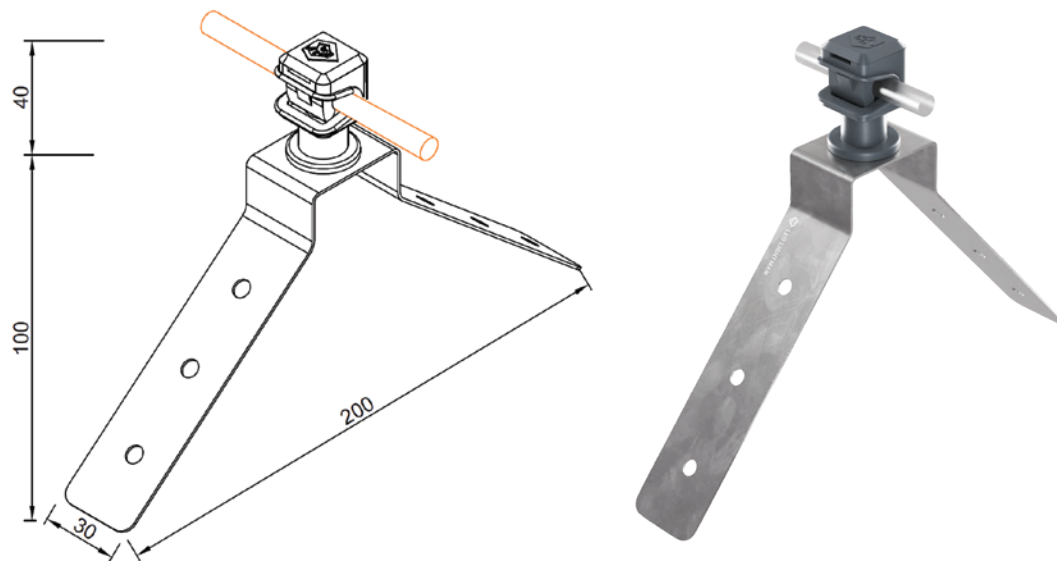
Матеріал: сталь нержавіюча (Ni), поліамід (Pa).

Метизи: нержавіюча сталь (A2).

- 6 отворів для зручного кріплення саморізами до покрівлі;
- можна пофарбувати тримач у колір даху на замовлення.



Код	Матеріал	Вага 1шт., кг	Пакування, шт.
306013	Ni/Pa 	0,0860	40



ТРИМАЧ НА КУТОВИЙ ГРЕБІНЬ ДАХУ З NIRO

Тримач дроту на прямий гребінь даху з металочерепиці, бітумної черепиці, профнастилу, шиферу та ін.

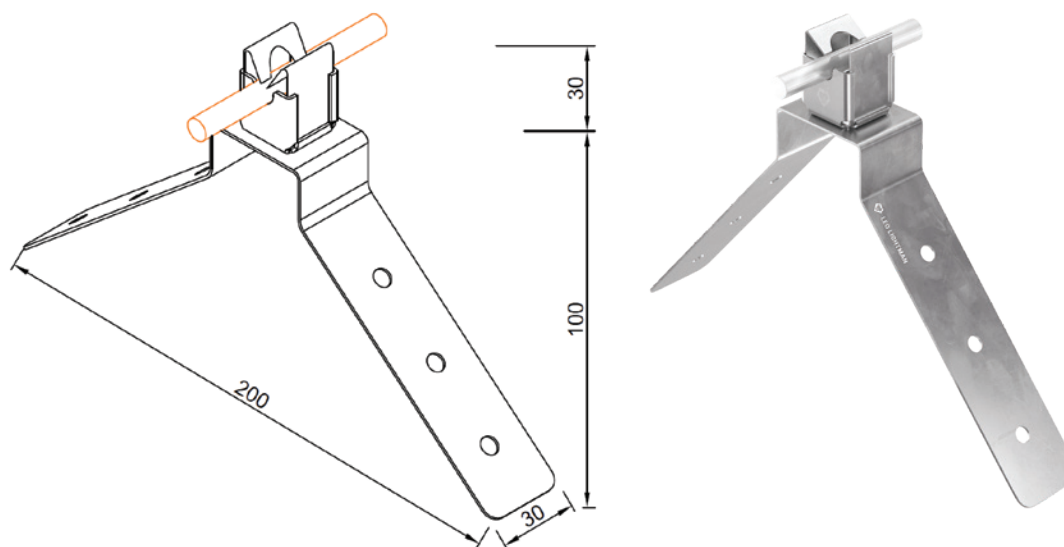
Матеріал: сталь нержавіюча (Ni).

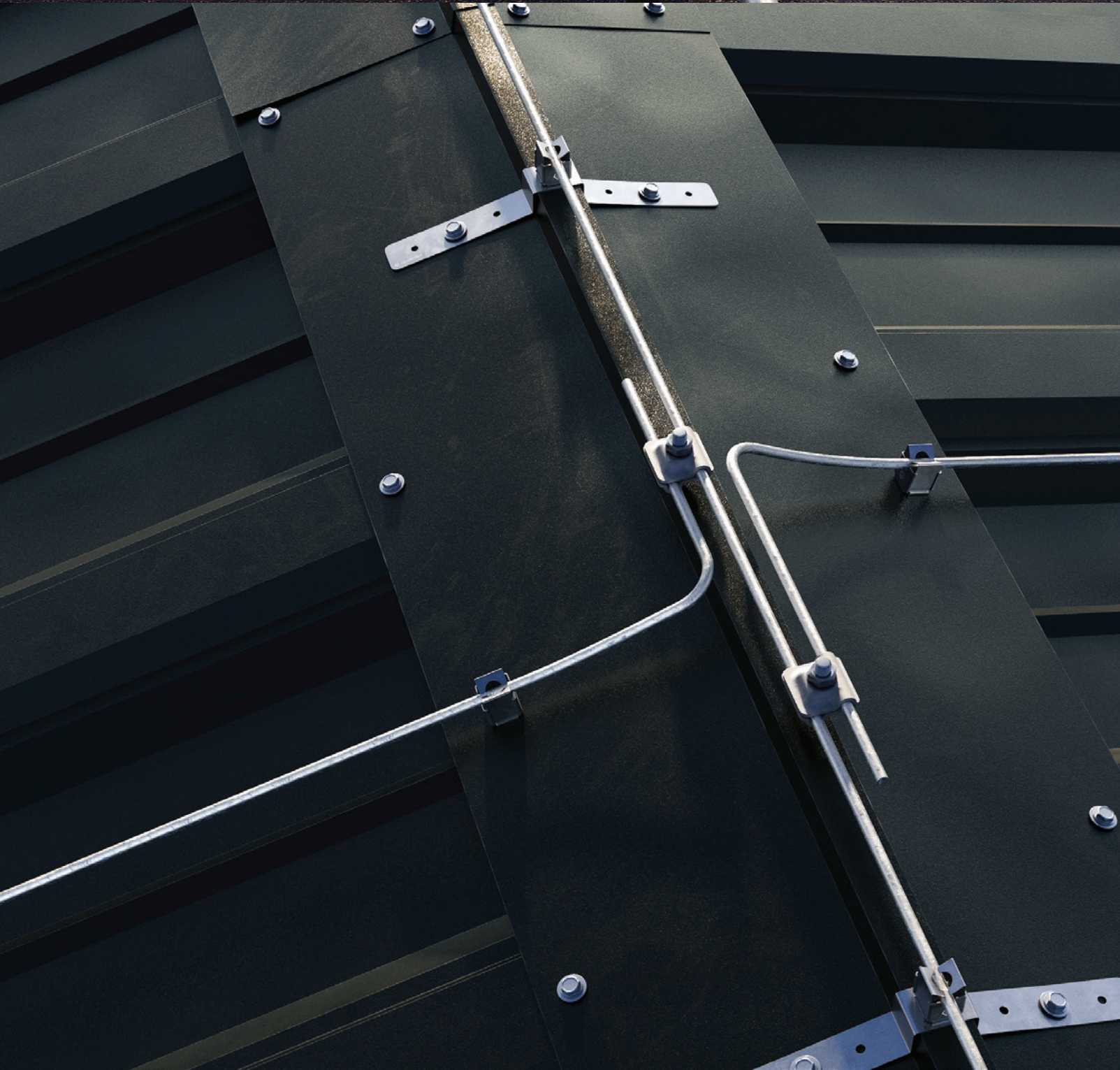
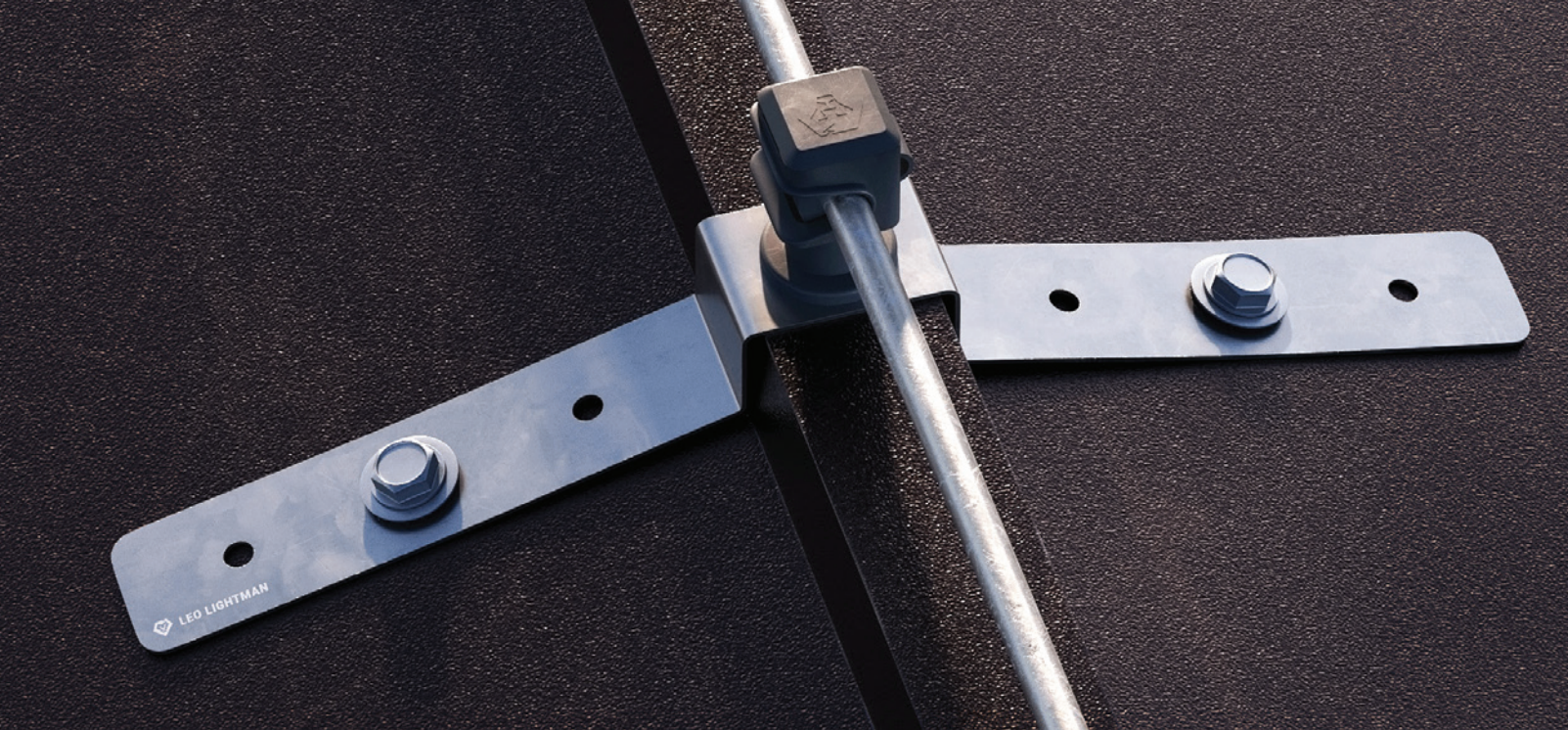
Метизи: нержавіюча сталь (A2).

- 6 отворів для зручності кріплення саморізами до покрівлі.



Код	Матеріал	Вага 1шт., кг	Пакування, шт.
306133	Ni 	0,0964	40





ТРИМАЧ ПРЯМИЙ L140 3 CLIP

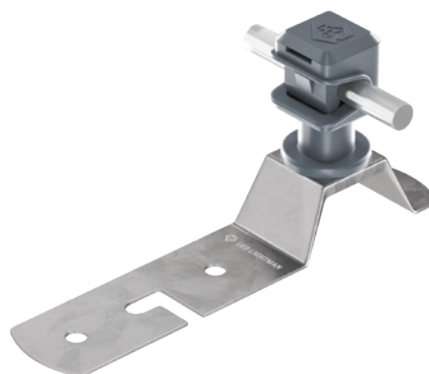
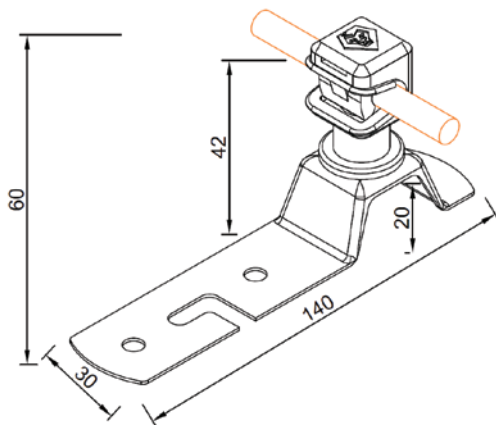
Для прокладання дроту діаметром 8 мм по металевій покрівлі або парапетах.
Надійне кріплення з опорою для кращої стійкості при прокладанні горизонтальних ліній на дахах з ухилом.

Матеріал: нержавіюча сталь (Ni), поліамід (Pa).

- тримач можна повернути на 90° відносно основи;
- кріпити за допомогою 2–3 саморізів.



Код	Матеріал	Вага 1шт., кг	Пакування, шт.
307013	Ni/Pa  	0,0890	50



ТРИМАЧ ПРЯМИЙ L140 3 NIRO

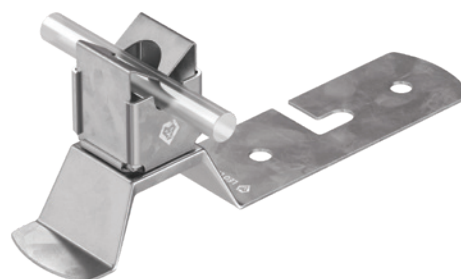
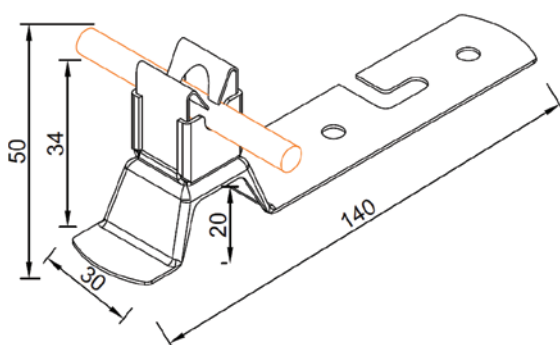
Для прокладання дроту діаметром 8 мм по металевій покрівлі або парапетах.
Надійне кріплення з опорою для кращої стійкості при прокладанні горизонтальних ліній на дахах з ухилом.

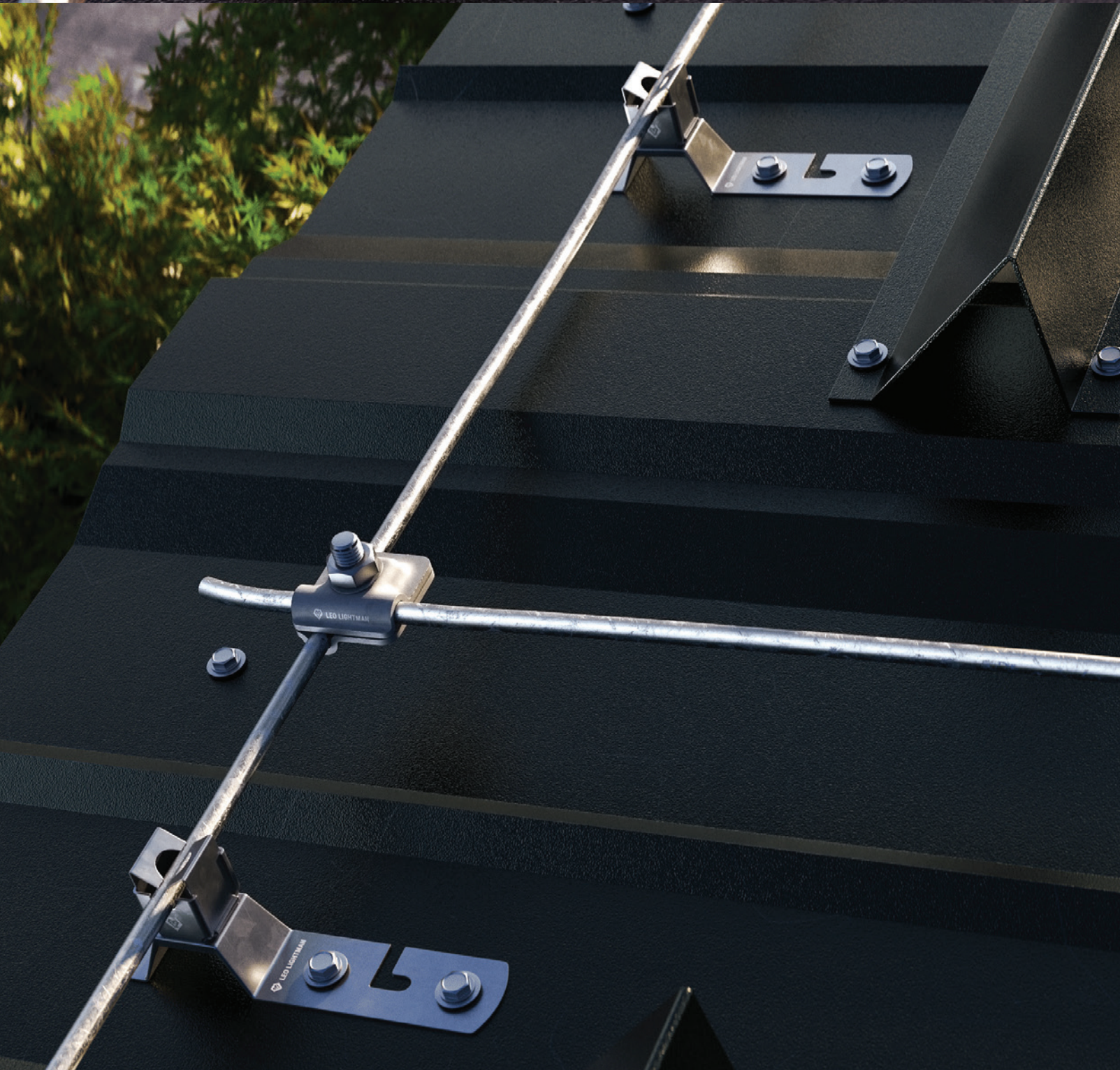
Матеріал: нержавіюча сталь (Ni).

- тримач можна повернути на 90° відносно основи;
- кріпити за допомогою 2–3 саморізів.



Код	Матеріал	Вага 1шт., кг	Пакування, шт.
307133	Ni 	0,0890	50





ТРИМАЧ ПІД ЧЕРЕПИЦЮ З СЛІР

Тримач дроту по схилу даху

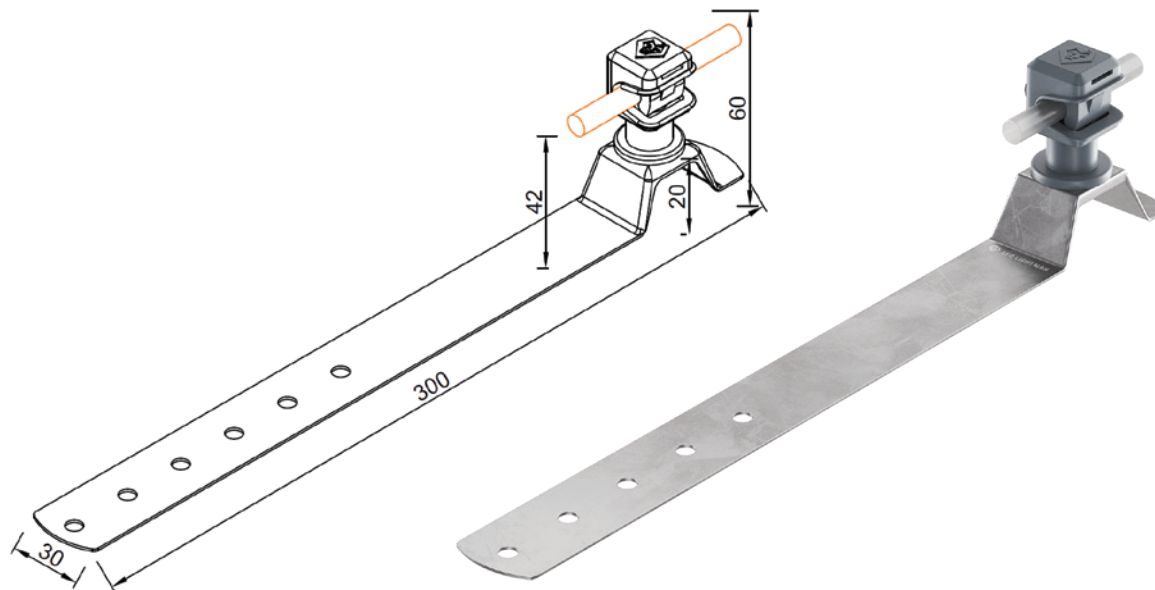
Матеріал: сталь нержавіюча (Ni), поліамід (Pa), мідь (Cu).

Метизи: нержавіюча сталь (A2).

- підходить під будь-який тип натуральної черепиці;
- можна пофарбувати тримач в колір даху на замовлення.



Код	Матеріал	Вага 1шт., кг	Пакування, шт.
308013	Ni/Pa	0,0856	50
308144	Cu/Pa	0,1050	50



ТРИМАЧ ПІД ЧЕРЕПИЦЮ З NIRO

Тримач дроту по схилу даху

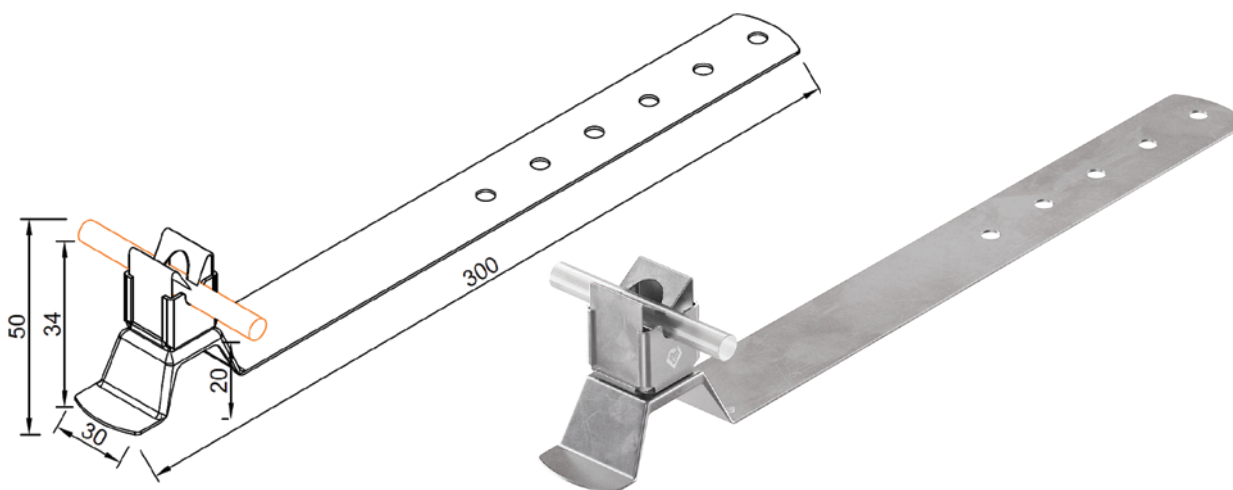
Матеріал: сталь нержавіюча (Ni).

Метизи: нержавіюча сталь (A2).

- підходить під будь-який тип натуральної черепиці.



Код	Матеріал	Вага 1шт., кг	Пакування, шт.
308133	Ni	0,0960	50





ТРИМАЧ ДРОТУ FIX D8-10

Фіксація дроту діаметром 8–10 мм

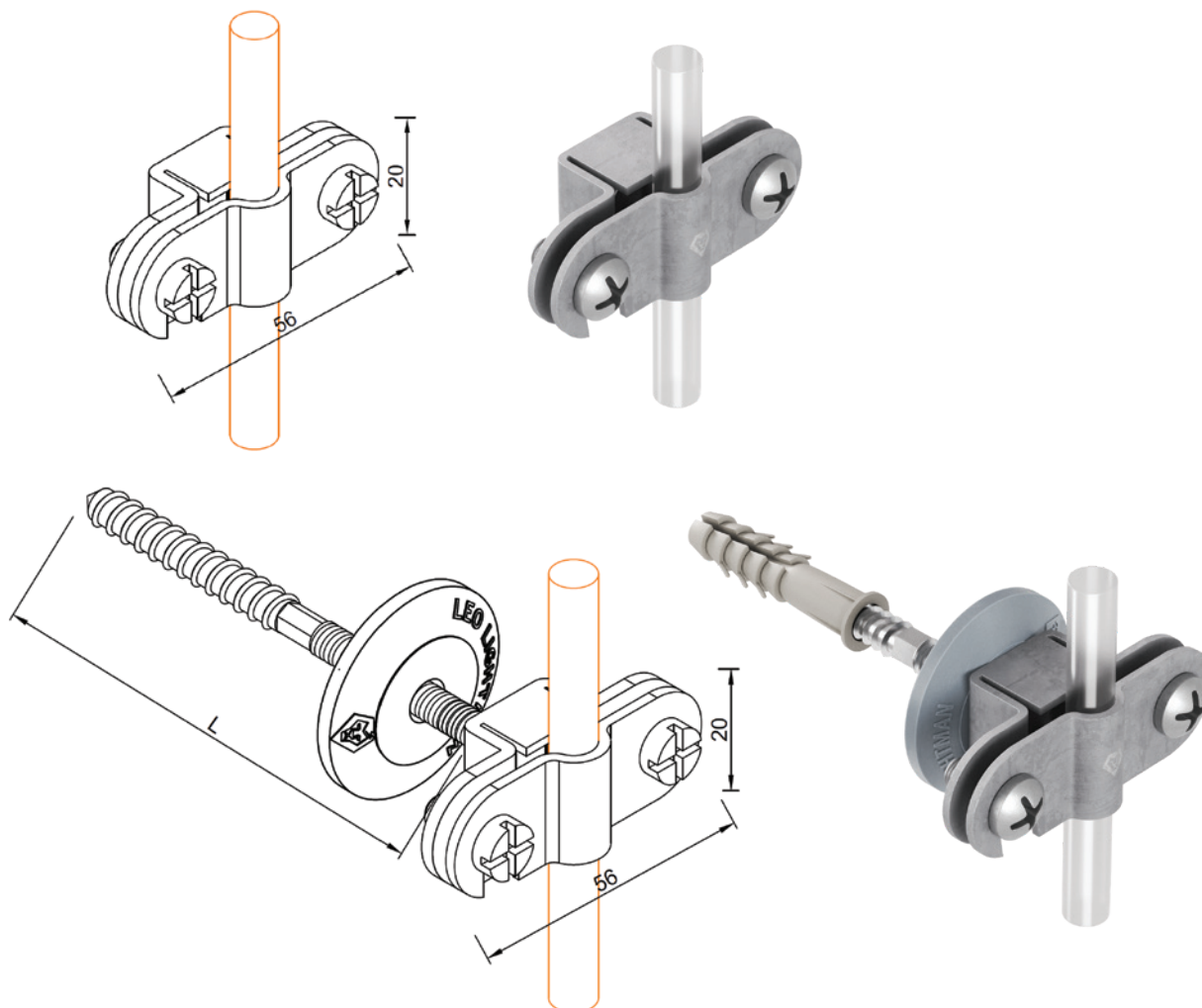
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn), сталь нержавіюча (Ni), мідь (Cu).

Метизи: нержавіюча сталь (A2), сталь гарячого цинкування (StZn).

- 2 болти M6 для швидкого монтажу;
- внутрішня різьба M8 для шпильки;
- зручність в монтажі завдяки гаку на пластині.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
310011	StZn	0,0730	20 / 200
310133	Ni	0,0430	20 / 200
310144	Cu	0,0780	20 / 200



ШПИЛЬКА М8 З ДЮБЕЛЕМ

Двогвинтова шпилька діаметром 8 мм з дюбелем 12 × 60 мм

Підходить під свердло діаметром 12 мм

Матеріал шпильки: сталь оцинкована гальванічно (StgZn).



Код	Матеріал	L, мм	Вага 1шт., кг	Пакування, шт.
910075	StgZn	70	0,0190	50
910105	StgZn	100	0,0270	20
910165	StgZn	160	0,0450	10
910205	StgZn	200	0,0550	10
910255	StgZn	250	0,0720	20
910305	StgZn	300	0,0820	20
910129	Дюбель розпірний 12 × 60 мм (50 шт. / уп)			
317020	Підставка для тримачів Clip / Fix під шпильку М8 сіра (TPE)			



ТРИМАЧ БЛИСКАВКОПРИЙМАЧА FIX D16

Кріплення блискавкоприймача діаметром 16 мм

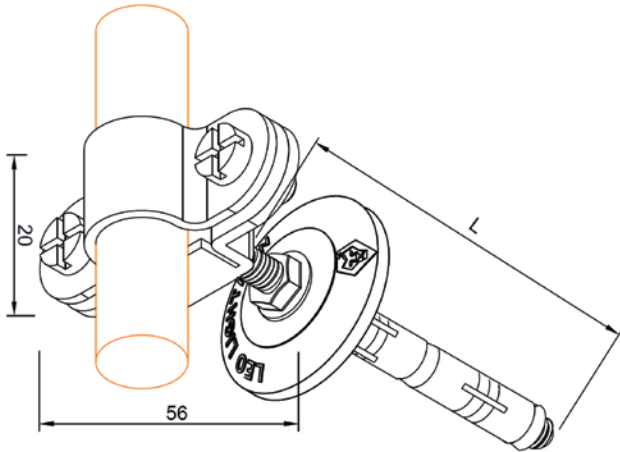
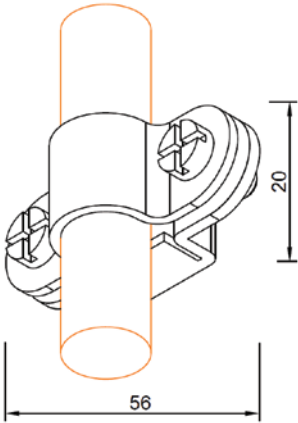
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (Ni).

Метизи: нержавіюча сталь (A2), сталь гарячого цинкування (StZn).

- 2 болти М6 для швидкого монтажу;
- внутрішня різьба М8 для шпильки;
- для кріплення блискавкоприймачів 1,5–2,5 м рекомендується використовувати 2 шт.;
- для кріплення блискавкоприймачів 3 м, 3,5 м, 4 м – 3 шт.



Код	Матеріал	Вага 1шт., кг	Пакування, шт.
312011	StZn	0,0890	20 / 200
312133	Ni	0,0440	20 / 200



АНКЕР РОЗПІРНИЙ З ГАЙКОЮ

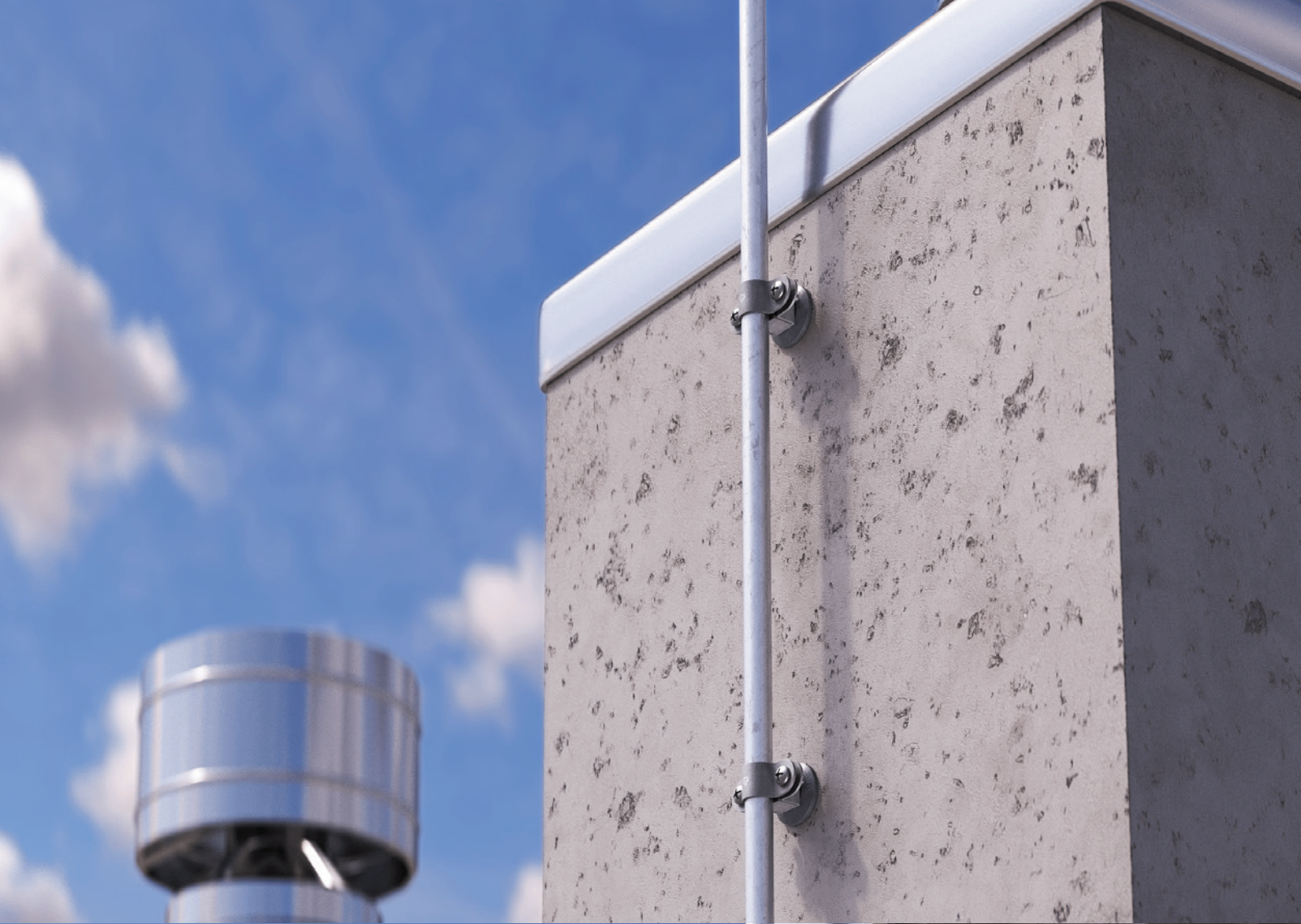
Призначений для наскрізного монтажу в міцних повнотілих основах – бетон, цегла, натуральний камінь

Матеріал: сталь оцинкована гальванічно (StgZn).

Характеристики: різьба – М8, свердло – 12 мм.



Код	Матеріал	L, мм	Вага 1шт., кг
913125	StgZn	120	0,0190
913185	StgZn	180	0,0270
913205	StgZn	200	0,0450
913255	StgZn	250	0,0550
913335	StgZn	330	0,0720



ТРИМАЧ СМУГИ FIX B30

Кріплення смуги шириною до 30 мм

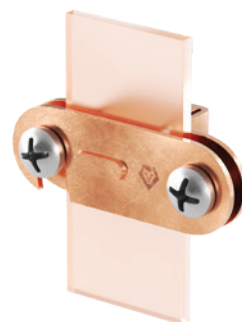
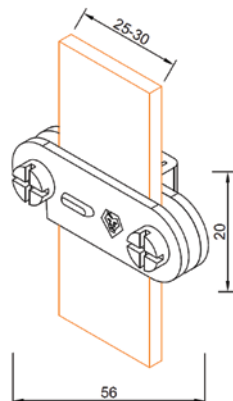
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (Ni), мідь (Cu).

Метизи: нержавіюча сталь (A2), сталь гарячого цинкування (StZn).

- 2 болти М6 для швидкого монтажу;
- внутрішня різьба М8 для шпильки.



Код	Матеріал	Вага 1шт., кг	Пакування, шт.
314011	StZn	0,0750	20 / 200
314133	Ni	0,0400	20 / 200
314144	Cu	0,0770	20 / 200



ТРИМАЧ СМУГИ FIX B40

Кріплення смуги шириною до 40 мм

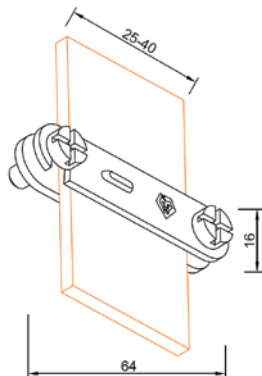
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (Ni).

Метизи: нержавіюча сталь (A2), сталь гарячого цинкування (StZn).

- фіксація з гаком для швидкого монтажу;
- внутрішня різьба М8 для шпильки.



Код	Матеріал	Вага 1шт., кг	Пакування, шт.
315011	StZn	0,0450	20 / 200
315133	Ni	0,0280	20 / 200



ПЛАСТИНА FIX

Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn).

- для кріплення кабелю/дроту діаметром 6–10 мм;
- для кріплення кабелю/труби діаметром 14–16 мм;
- для кріплення смуги шириною до 30 мм;
- для кріплення смуги шириною до 40 мм.



Код	Матеріал	Провідники, мм	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
309011	StZn	круглий Ø6–10	0,0150	50 / 400
309021	StZn	круглий Ø14–16	0,0230	50 / 300
309031	StZn	плаский B30	0,0140	50 / 400
309041	StZn	плаский B40	0,0130	50 / 400





ТРИМАЧ ФАЛЬЦЕВИЙ З FIX

Кріплення дроту або смуги до фальцевої поверхні та інших металевих конструкцій товщиною до 12 мм

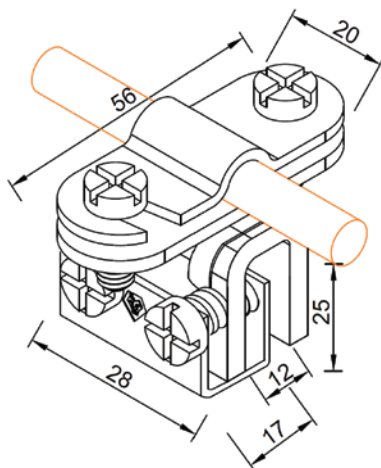
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn), Мідь (Cu).

Метизи: нержавіюча сталь (A2), сталь гарячого цинкування (StZn).

• кріплення провідників вздовж та впоперек поверхні.



Код	Матеріал	Верх тримача	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
316011	StZn	Fix	0,1140	10 / 100
316144	Cu	Fix	0,1160	10 / 100



ТРИМАЧ ФАЛЬЦЕВИЙ З СЛІП

Кріплення дроту до фальцевої поверхні та інших металевих конструкцій товщиною до 12 мм

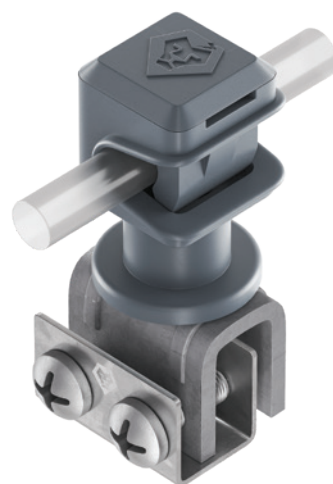
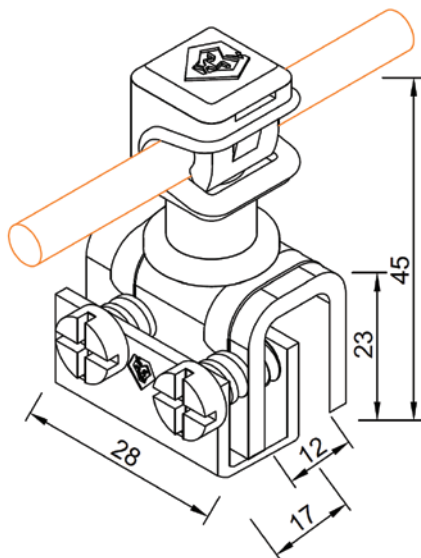
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn), поліамід (Pa).

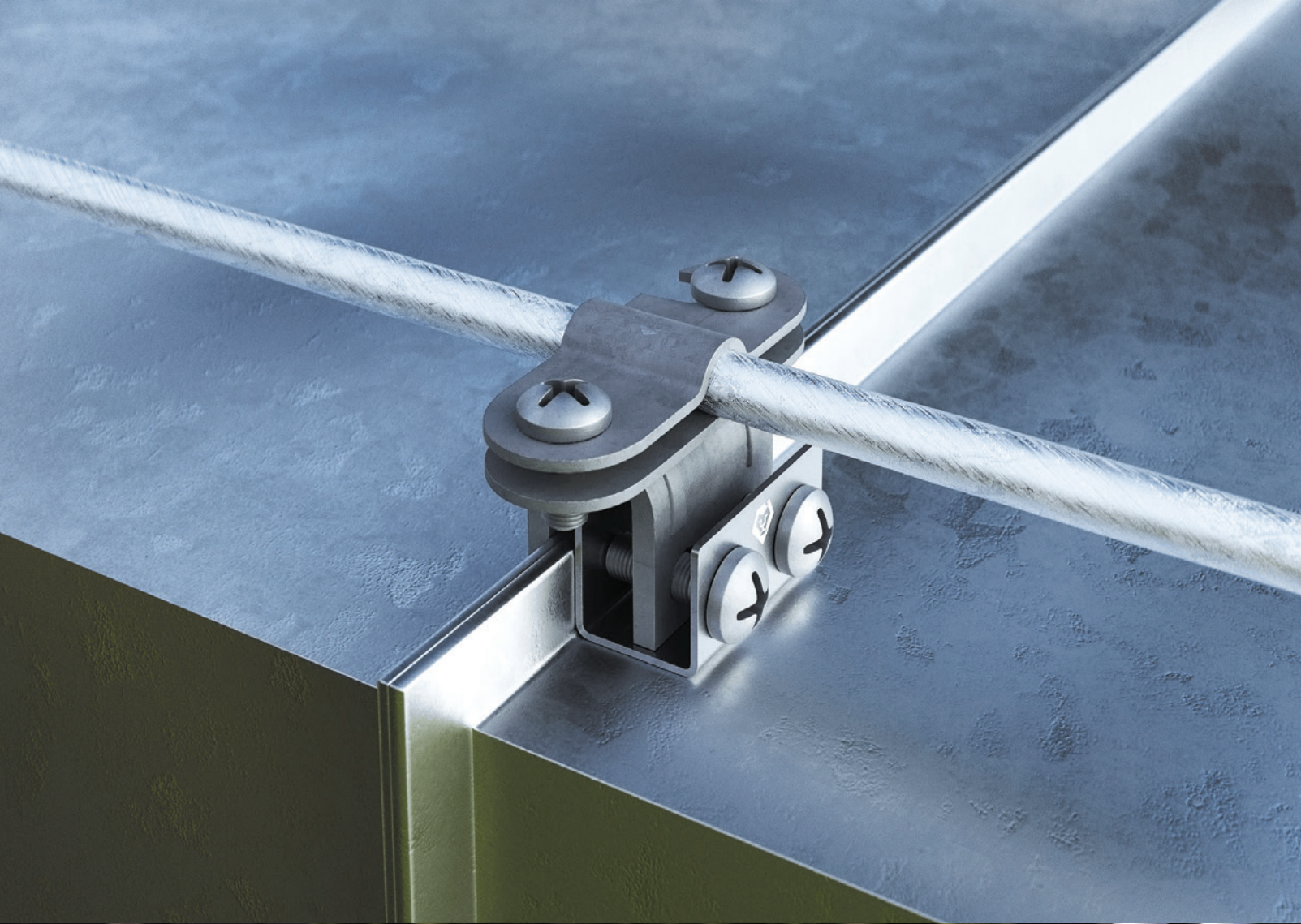
Метизи: сталь гарячого цинкування (StZn).

• кріплення провідників вздовж та впоперек поверхні.



Код	Матеріал	Верх тримача	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
316021	StZn/Pa	Сліп сірий	0,0840	10 / 100





ТРИМАЧ ФАЛЬЦЕВИЙ МАХ 3 FIX

Кріплення дроту або смуги до фальцевої поверхні та інших металевих конструкцій товщиною до 12 мм

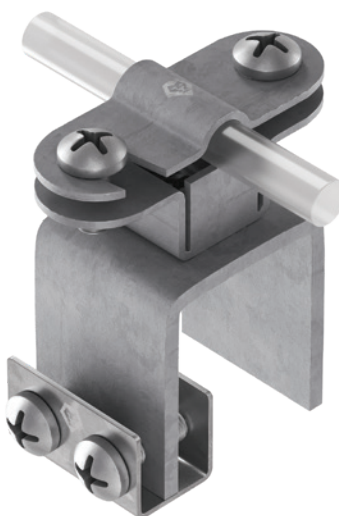
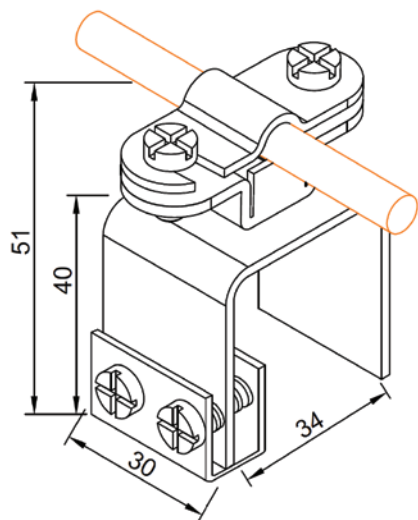
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn).

Метизи: сталь гарячого цинкування (StZn).

• кріплення провідників вздовж та впоперек поверхні.



Код	Матеріал	Верх тримача	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
316031	StZn	Fix	0,1250	10 / 50



ТРИМАЧ ФАЛЬЦЕВИЙ МАХ 3 CLIP

Кріплення дроту до фальцевої поверхні та інших металевих конструкцій товщиною до 12 мм

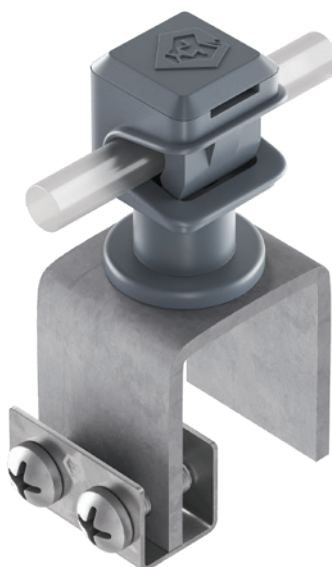
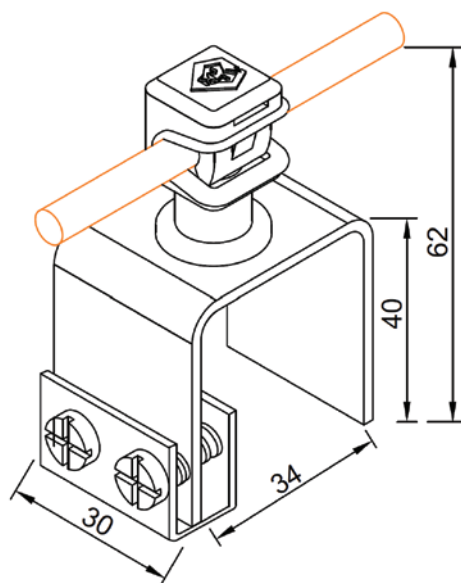
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn), поліамід (Pa).

Метизи: сталь гарячого цинкування (StZn).

• кріплення провідників вздовж та впоперек поверхні.



Код	Матеріал	Верх тримача	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
316041	StZn/Pa	Clip	0,1040	10 / 50





УНІВЕРСАЛЬНИЙ ХОМУТ

Кріплення дроту до труби водостоку діаметром 60–300 мм

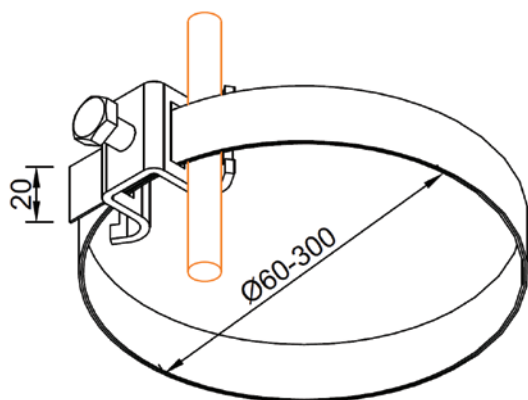
Матеріал: нержавіюча сталь харчова (Ni), Мідь (Cu).

Метизи: нержавіюча сталь (A2).

- підходить під будь-який тип труби водостоку;
- швидкий та зручний монтаж.



Код	Матеріал	Діаметр труби, мм	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
320133	Ni	60–120	0,0710	5 / 100
320144	Cu	60–120	0,0750	5 / 100
320333	Ni	60–300	0,1000	5 / 100



УНІВЕРСАЛЬНИЙ ХОМУТ З CLIP

Кріплення дроту до труби водостоку діаметром 60–300 мм

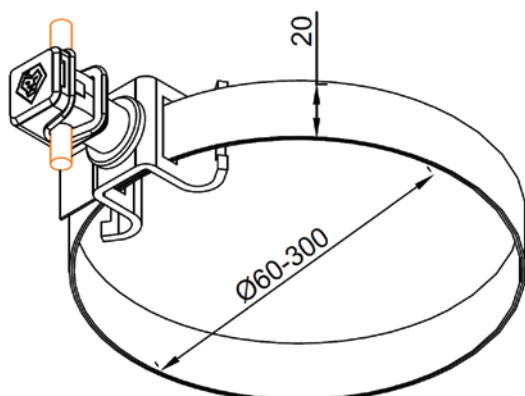
Матеріал: нержавіюча сталь харчова (Ni), поліамід (Pa), Мідь (Cu).

Метизи: нержавіюча сталь (A2).

- підходить під будь-який тип труби водостоку;
- швидкий та зручний монтаж.



Код	Матеріал	Діаметр труби, мм	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
321133	Ni/Pa	60–120	0,0710	5 / 50
321134	Cu/Pa	60–120	0,0720	5 / 50
321333	Ni/Pa	60–300	0,1100	5 / 50





ІЗОЛЯЦІЙНА ШТАНГА

Для дотримання безпечної ізоляційної відстані

Матеріал: алюміній (Al), склопластик (Gfk).

Метизи: нержавіюча сталь (A2).

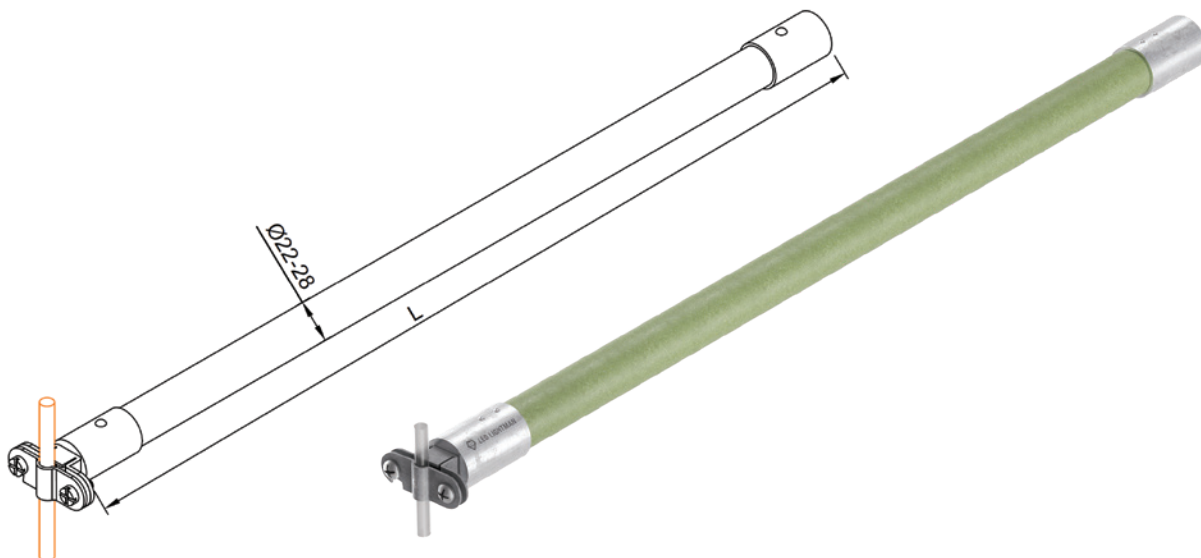
- основа штанги – пластикова трубка, посилена скловолокном;
- алюмінієві наконечники під різьбу M8/M16.

До комплекту входять:

- тримач Fix під діаметр 8 мм або 16 мм;
- болт M8 для кріплення тримача Fix до штанги.



Код	Матеріал	Тримач Fix	Ø, мм	L, мм	Вага 1 шт., кг
324019	Al/Gfk	8 / 16	22	500	0,2200
324029	Al/Gfk	8 / 16	28	750	0,4600
324039	Al/Gfk	8 / 16	28	1000	0,7200



ХОМУТ ПОДВІЙНИЙ

Для кріплення ізоляційної штанги до будь-яких конструкцій

Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь харчова (Ni).

Метизи: нержавіюча сталь (A2).

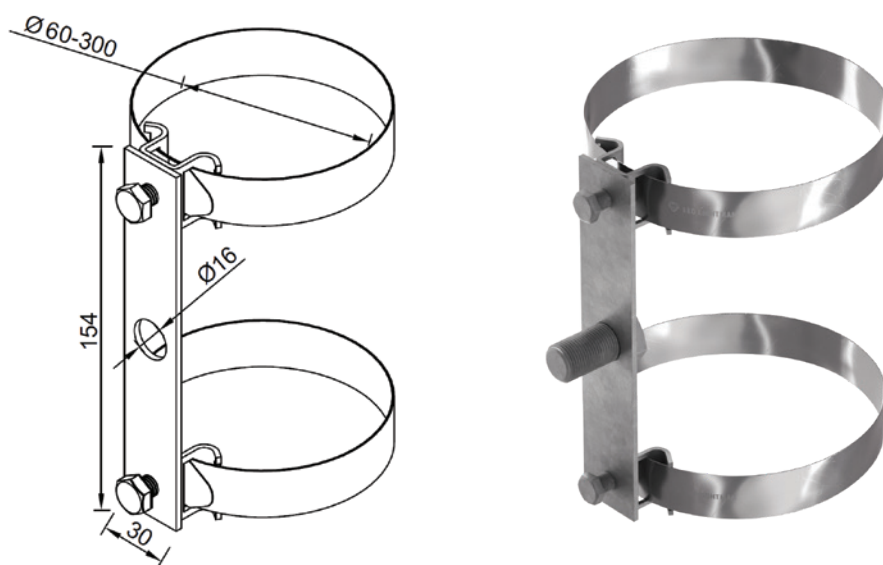
До комплекту входить:

- болт M16 (для кріплення ізоляційної штанги).

Ізоляційна штанга замовляється окремо.



Код	Матеріал	Ø, мм	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
326333	StZn/Ni	60–300	0,4560	1 / 2





ТРИМАЧ ІЗОЛЯЦІЙНОЇ ШТАНГИ ДО СТІНИ

Для кріплення ізоляційної штанги до стіни, щоб забезпечити ізоляційну відстань

Матеріал: нержавіюча сталь харчова (Ni).

Метизи: нержавіюча сталь (A2).

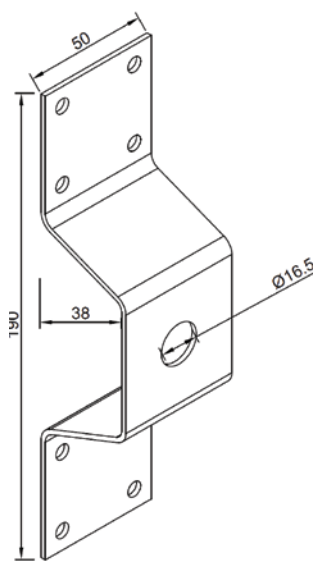
До комплекту входять:

- тримач;
- болт М16 (для кріплення ізоляційної штанги).

Ізоляційна штанга замовляється окремо.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
330011	Ni	0,2680	1 / 50



ТРИМАЧ ІЗОЛЯЦІЙНОЇ ШТАНГИ З БЕТОННОЮ ОСНОВОЮ

Для забезпечення ізоляційної відстані на поверхні даху

Матеріал: гума, морозостійкий бетон (Con), сталь нержавіюча (Ni).

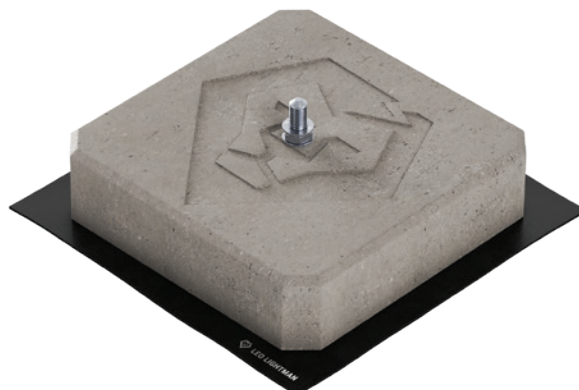
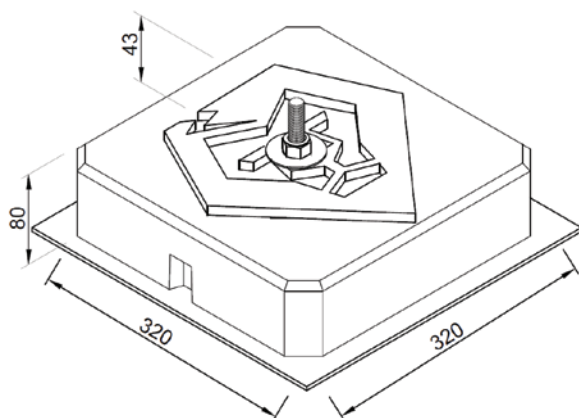
До комплекту входять:

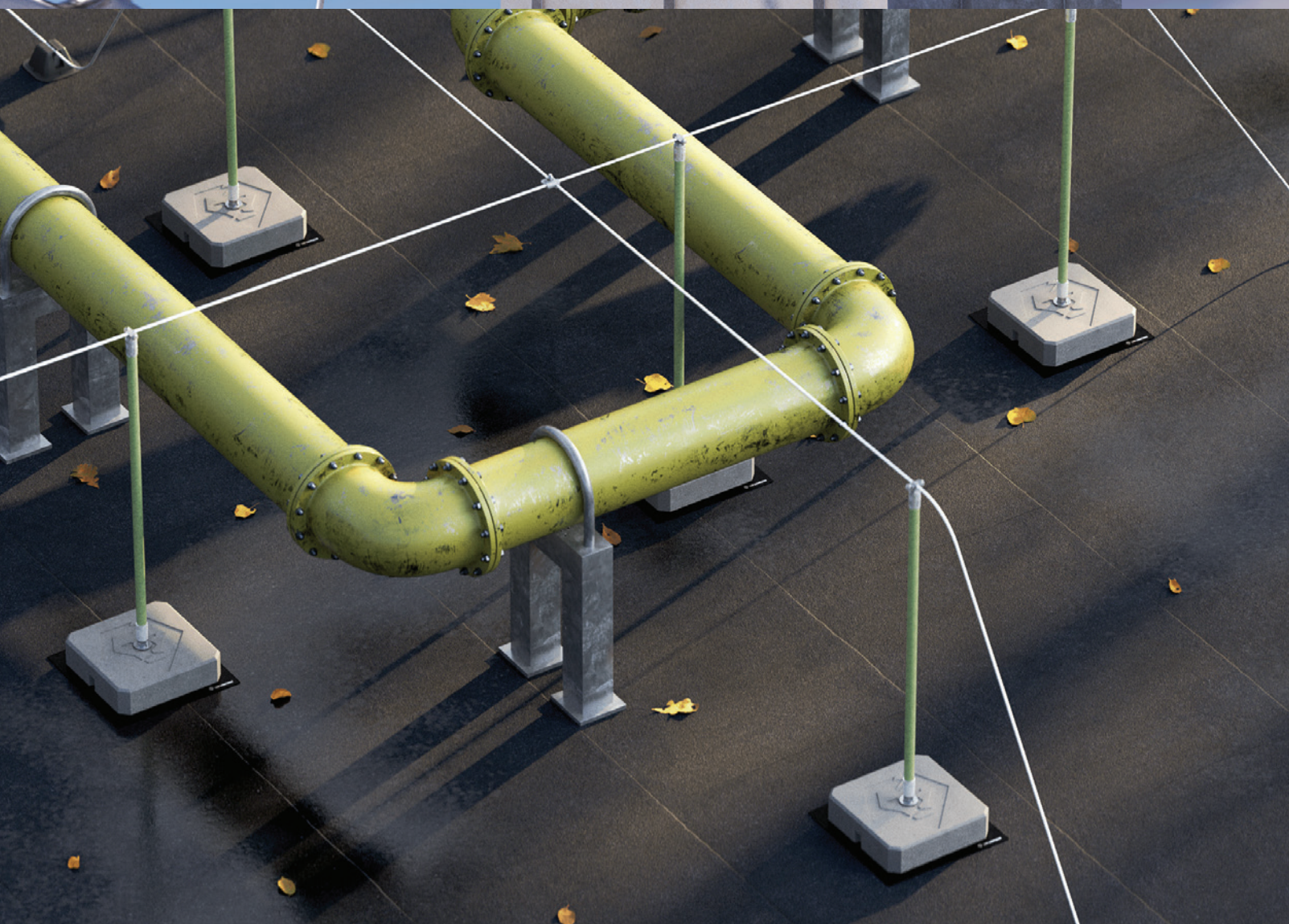
- 407170 Бетонна основа 17 кг (Con) – 1 шт.;
- 407199 Захисний гумовий килимок 400 × 400 мм – 1 шт.;
- 407313 Шпилька М16 L120 (Ni) з метизами, для кріплення ізоляційної штанги – 1 шт.

Ізоляційна штанга замовляється окремо!



Код	Різьба, мм	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
332019	M16	17,2500	1





БОЙОК НАТЯЖНИЙ

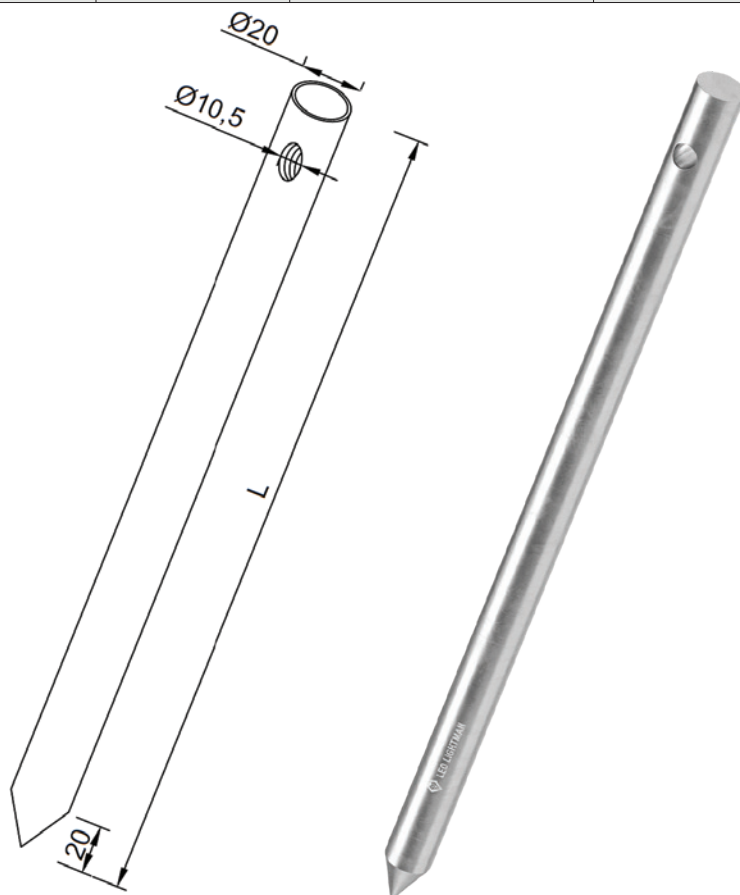
Для кріплення алюмінієвого дроту або тросу по стіні будівлі

Матеріал: сталь нержавіюча (Ni).

Розрахований на максимальну довжину натяжки до 30 метрів.



Код	Матеріал	L, мм	Діаметр, мм	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
334133	Ni	400	20	0,9600	2 / 10
334233	Ni	600	20	1,4200	2 / 10



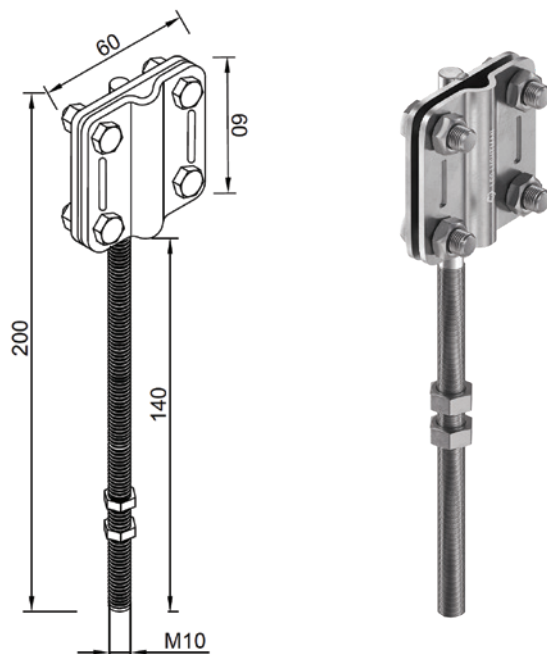
З'ЄДНУВАЧ НАТЯЖНИЙ

Для кріплення алюмінієвого дроту або тросу діаметром 8–10 мм по стіні будівлі

• 4 болти для надійного закріплення дроту.



Код	Матеріал	Довжина різьби, мм	Різьба шпильки	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
334033	Ni	140	M10	0,4200	2 / 20





ТРИМАЧ NEW PYRAMIDA З БЕТОНОМ

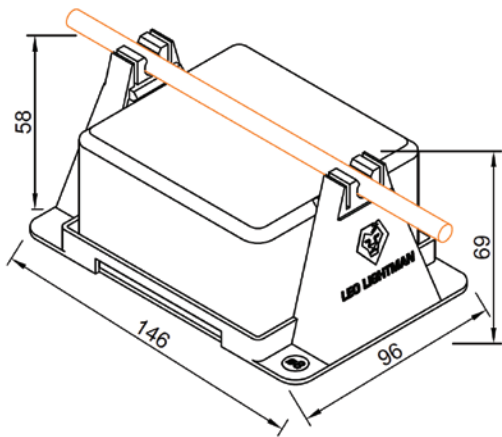
Тримач дроту діаметром 8–10 мм на плоскому даху

Матеріал: поліетилен високої щільності (PEHD), бетон (Con).

- надійні 2 защіпки дроту по краях тримача;
- температурна стійкість та захист від УФ-променів;
- морозостійкий бетон, вага 1,000 кг $\pm 3\%$;
- легка заміна комплектуючих, можливість сортування та вторинної переробки.



Код	Матеріал	Діаметр провідника, мм	Колір	Вага 1 шт., кг
337009	PEHD/Con	8	чорний	1,040 $\pm 3\%$
337019	PEHD/Con	8	світло-сірий	1,040 $\pm 3\%$
337029	PEHD/Con	10	чорний	1,040 $\pm 3\%$
337039	PEHD/Con	10	світло-сірий	1,040 $\pm 3\%$



БЕТОННА ВСТАВКА

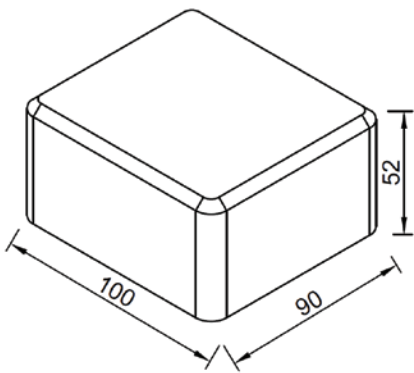
Бетонний блок для надання стійкості кріплення тримача

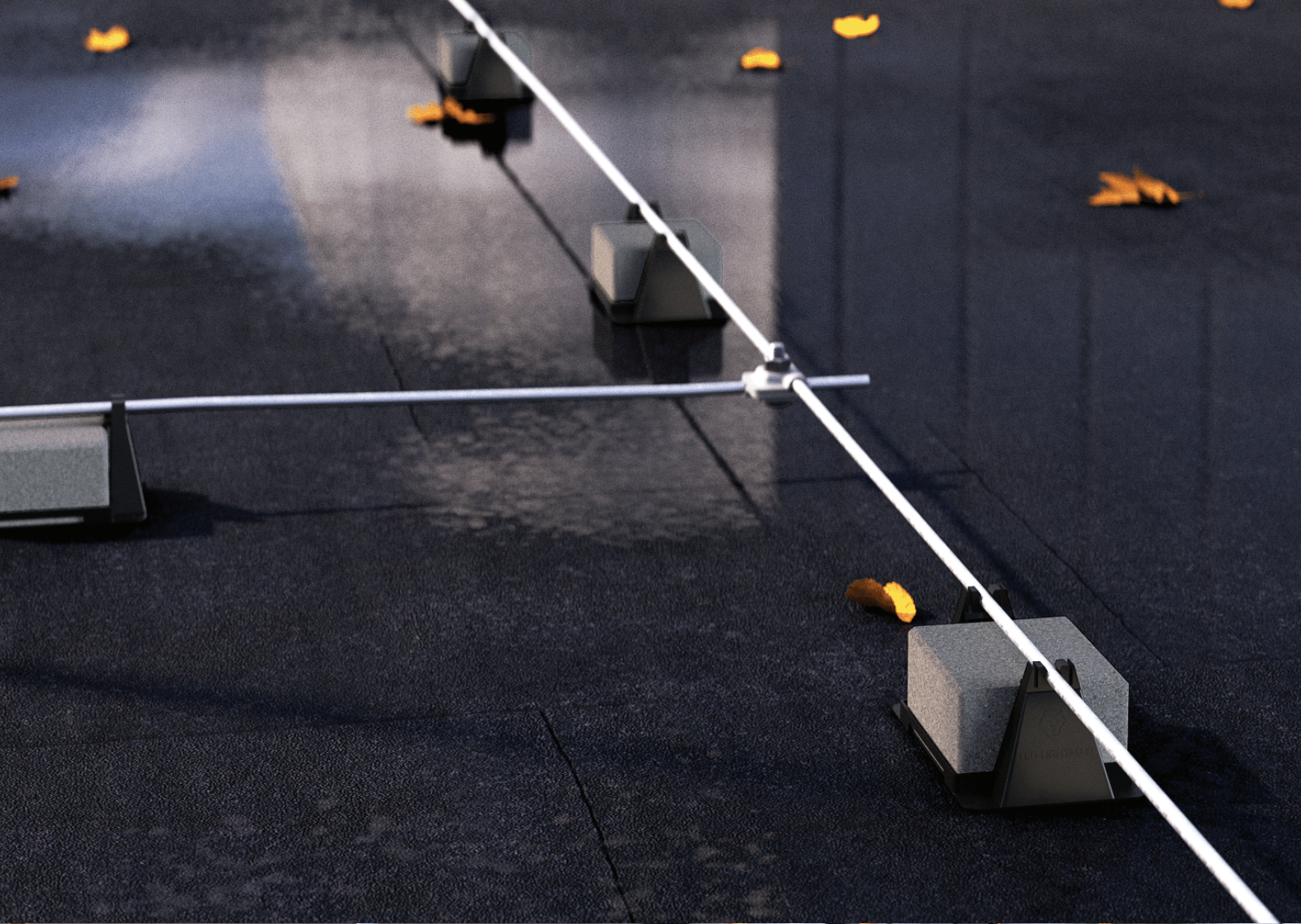
Матеріал: бетон (Con).

- морозостійкий бетон, вага 1,000 кг $\pm 3\%$.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг
337030	Con	1,000 $\pm 3\%$





ТРИМАЧ NEW PYRAMIDA БЕЗ БЕТОНУ

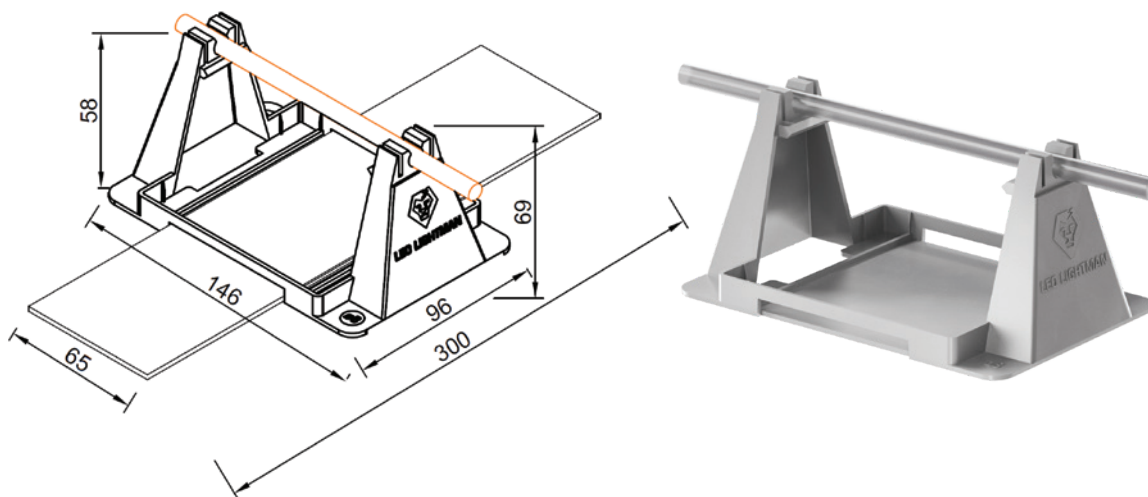
Тримач дроту діаметром 8–10 мм на плоскому даху

Матеріал: поліетилен високої щільності (PEHD).

- надійні 2 заціпки дроту по краях тримача;
- температурна стійкість та захист від УФ-променів;
- можливість кріпити тримач до покрівлі за допомогою ПВХ-стрічки шириною до 65 мм;
- легка заміна комплектуючих, можливість сортування та вторинної переробки.



Код	Матеріал	Діаметр провідника, мм	Колір	Вага 1 шт., кг
337059	PEHD	8	чорний	0,044
337069	PEHD	8	світло-сірий	0,044
337079	PEHD	10	чорний	0,044
337089	PEHD	10	світло-сірий	0,044
337030	Бетонна вставка 1,000 ±3% кг			



ПВХ-СТРІЧКА

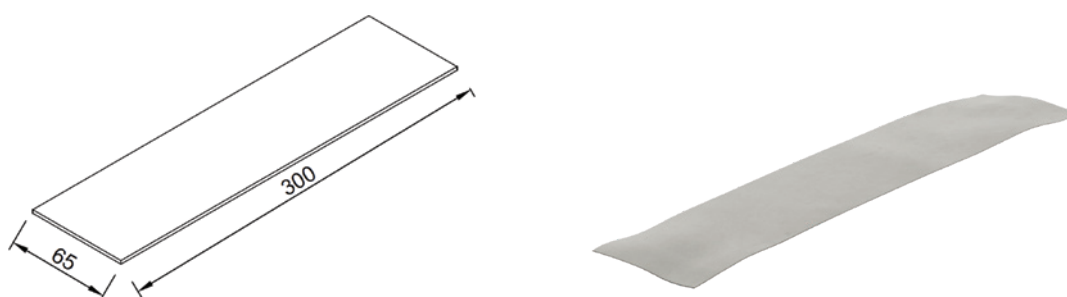
Додаткова стрічка для кріплення тримача до ПВХ-мембрани

Матеріал: ПВХ (PVC).

- приєднується до ПВХ-поверхні за допомогою ручного зварювального апарата / термофена;
- підбирається до товщини існуючої покрівлі з ПВХ.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг
337040	PVC	0,042 ±3%





ТРИМАЧ PYRAMIDA

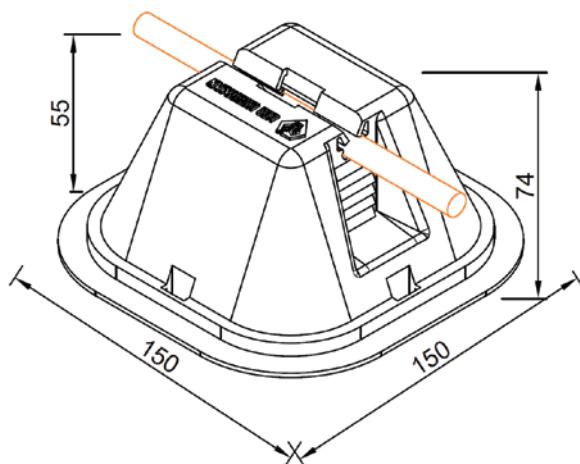
Тримач дроту діаметром 8 мм на плоскому даху

Матеріал: поліетилен (Pe), поліпропілен (Pp), морозостійкий бетон (Con).

- надійна суцільна заціпка дроту вздовж тримача;
- велика площа контакту з матеріалом поверхні;
- морозостійкий бетон, вага 1,100 кг $\pm 10\%$;
- температурна стійкість та захист від УФ-променів.



Код	Матеріал	Наповнювач	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.	На палеті, шт
336019	Pe/Pp/Con	з бетоном	1,100 $\pm 10\%$	12	924
336029	Pe/Pp	без бетону	0,100 $\pm 10\%$	50	1000





З'ЄДНУВАЧ VARIO 3 ГАЙКОЮ

Хрестове, паралельне або Т-подібне з'єднання дроту діаметром 8–10 мм

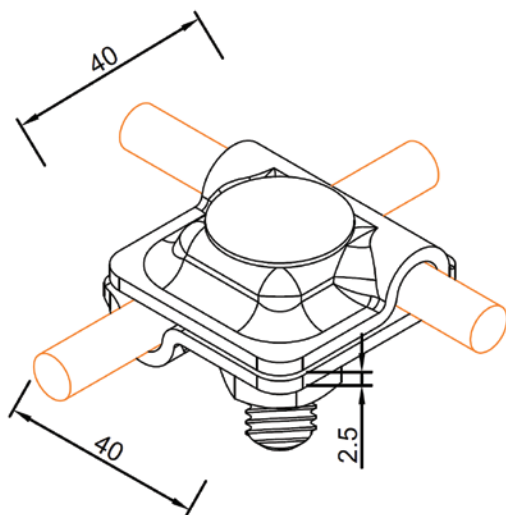
Матеріал: сталь гарячого цинкування **StZn**.

Метизи: сталь підвищеної міцності класу 8.8.

- швидкий монтаж одним ключем;
- дозволяє універсально з'єднувати провідники;
- додаткова хвиляста шайба, щоб не послаблювався контакт;
- забезпечує надійне з'єднання завдяки болту М10 підвищеної міцності.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
201021	StZn 	0,1080	20 / 100



З'ЄДНУВАЧ VARIO 3 ГАЙКОЮ

Хрестове, паралельне або Т-подібне з'єднання дроту діаметром 8–10 мм

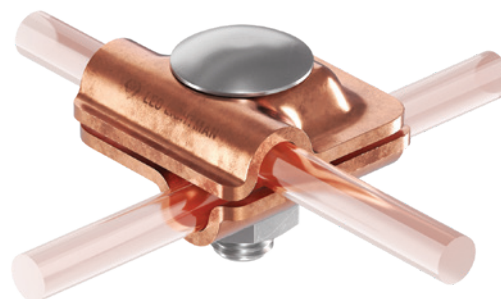
Матеріал: нержавіюча сталь **(Ni)**, мідь **(Cu)**.

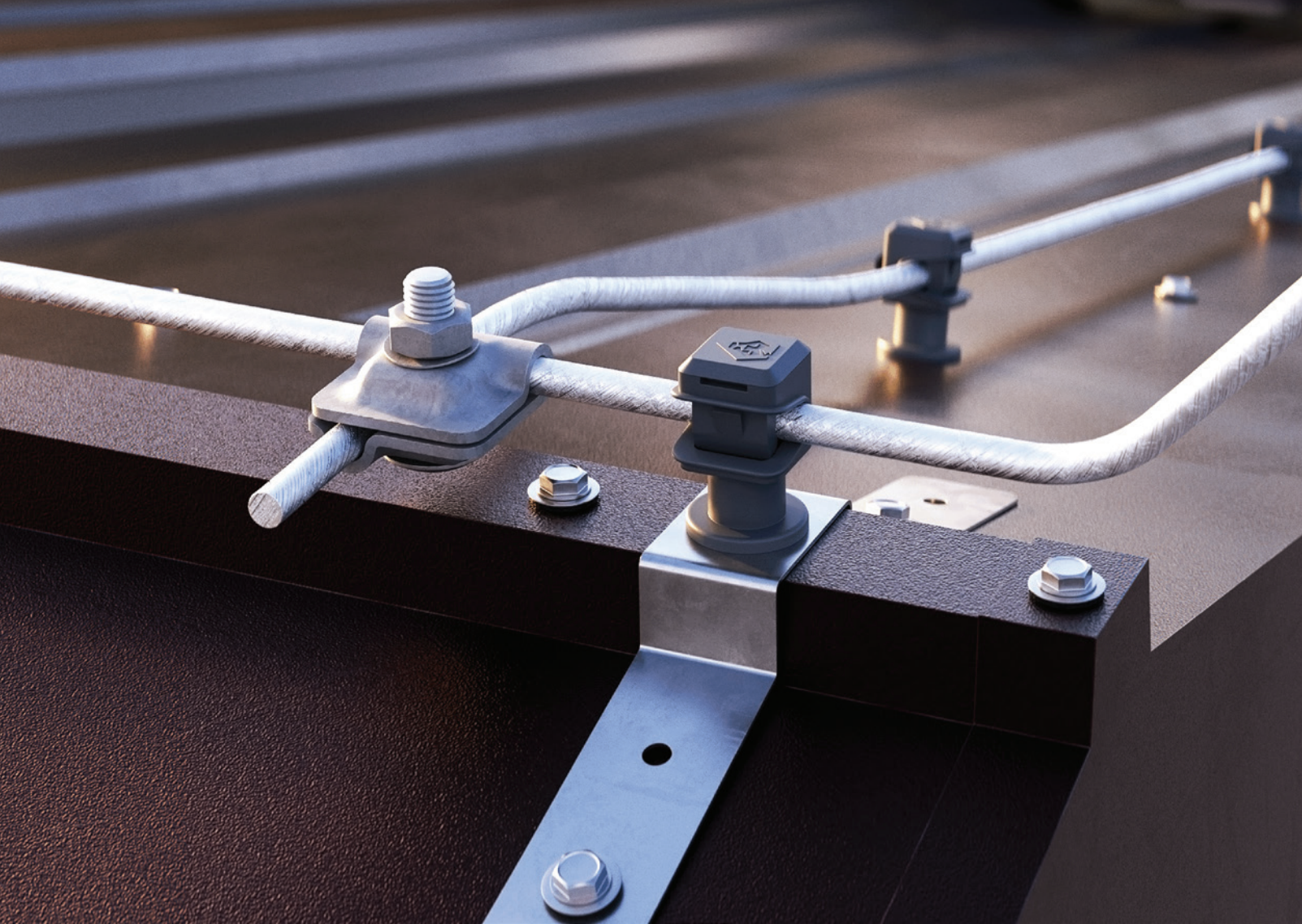
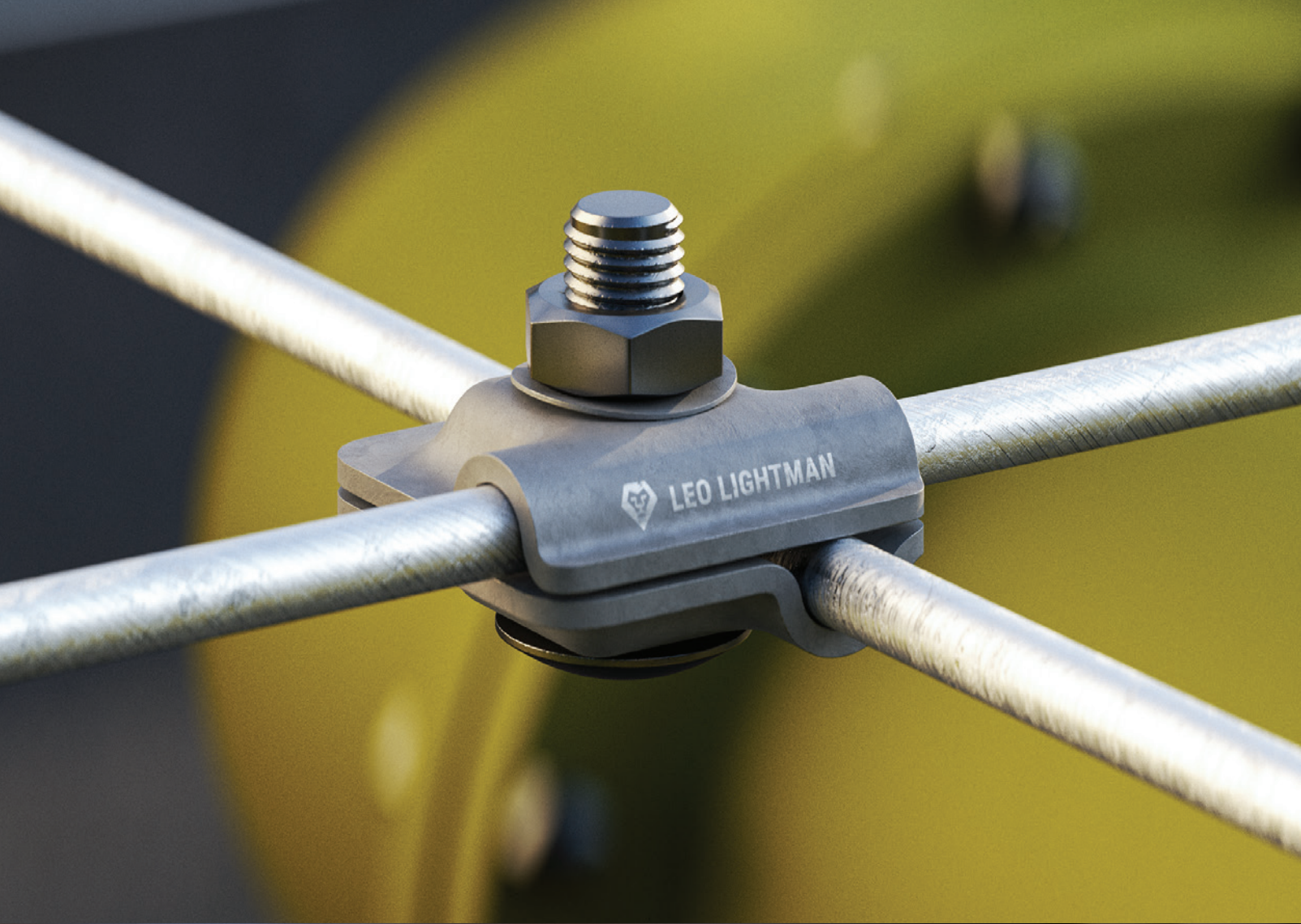
Метизи: нержавіюча сталь **(A2)**.

- швидкий монтаж одним ключем;
- дозволяє універсально з'єднувати провідники;
- додаткова хвиляста шайба, щоб не послаблювався контакт;
- забезпечує надійне з'єднання завдяки болту М10 підвищеної міцності.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
201133	Ni 	0,0960	10 / 100
201144	Cu 	0,0990	10 / 100





З'ЄДНУВАЧ DUOS D08

З'єднання дроту діаметром 8–10 мм зі смугою шириною до 40 мм

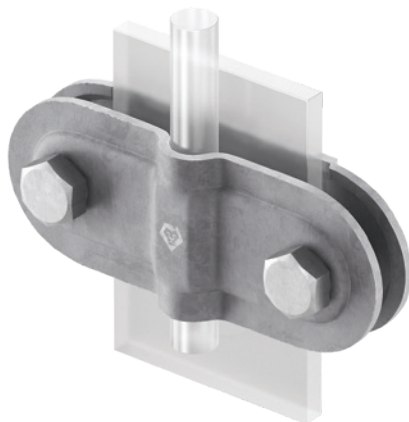
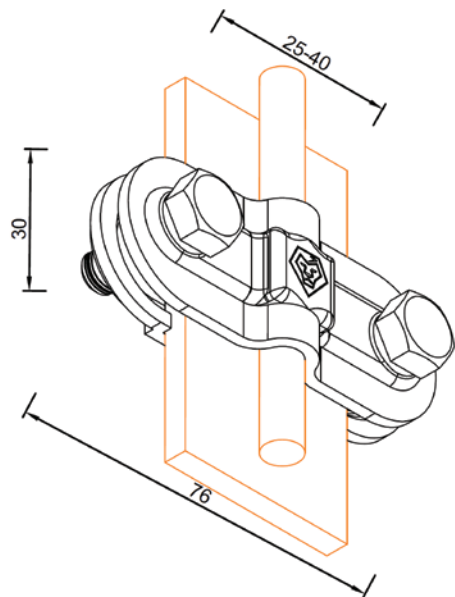
Матеріал: сталь гарячого цинкування **StZn**.

Метизи: сталь гарячого цинкування **StZn**.

- швидке з'єднання за допомогою 2 болтів без гайок;
- зручна фіксація провідників завдяки посадковому місцю;
- ребра жорсткості для надійнішого з'єднання;
- зручний монтаж за допомогою одного ключа.



Код	Матеріал	К-ть пластин	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
210011	StZn 	2	0,1230	5 / 50



З'ЄДНУВАЧ DUOS D16

З'єднання блискавкоприймача діаметром 16 мм з дротом діаметром 8–10 мм

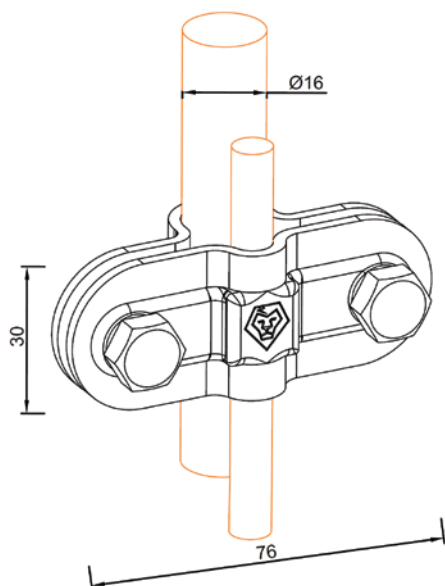
Матеріал: сталь гарячого цинкування **StZn**.

Метизи: сталь гарячого цинкування **StZn**.

- швидке з'єднання за допомогою 2 болтів без гайок;
- зручна фіксація провідників завдяки посадковому місцю;
- ребра жорсткості для надійнішого з'єднання;
- зручний монтаж за допомогою одного ключа.



Код	Матеріал	К-ть пластин	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
211011	StZn 	2	0,1530	5 / 50





З'ЄДНУВАЧ CROSS ДЛЯ ДРОТУ

Хрестове з'єднання круглих провідників діаметром 8–10 мм

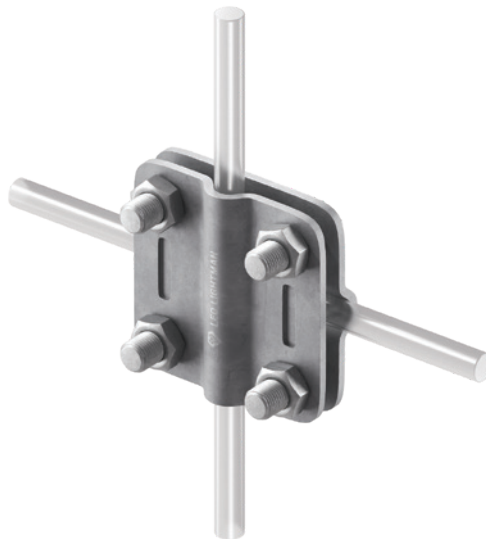
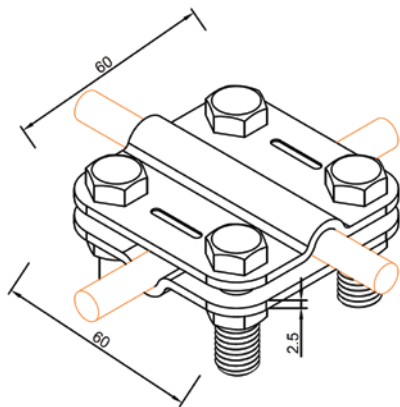
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn).

Метизи: сталь гарячого цинкування (StZn).

- надійне з'єднання завдяки 4 болтам;
- додаткові ребра жорсткості на пластинах.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
202011	StZn 	0,2080	5 / 50



З'ЄДНУВАЧ CROSS ДЛЯ ДРОТУ

Хрестове з'єднання круглих провідників діаметром 8–10 мм

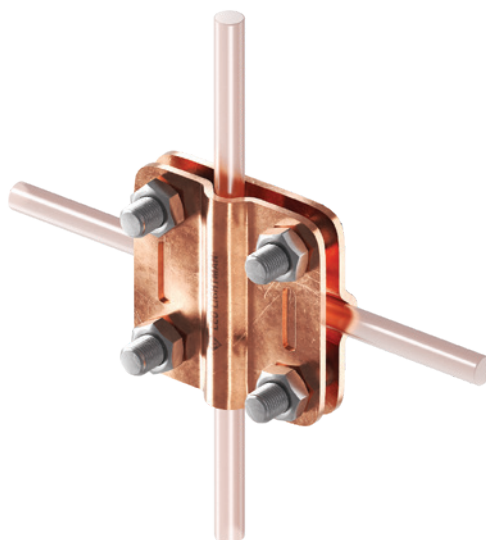
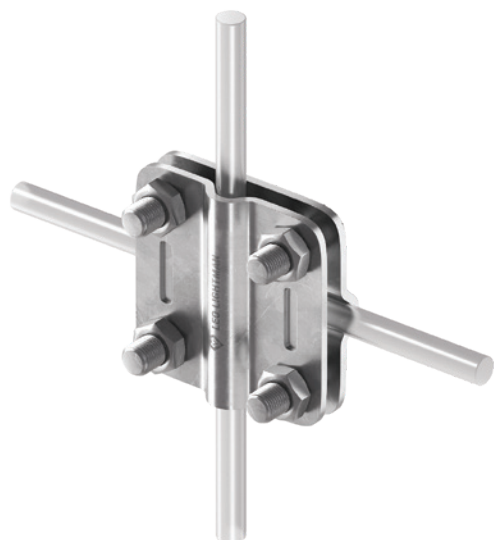
Матеріал: нержавіюча сталь (Ni), мідь (Cu).

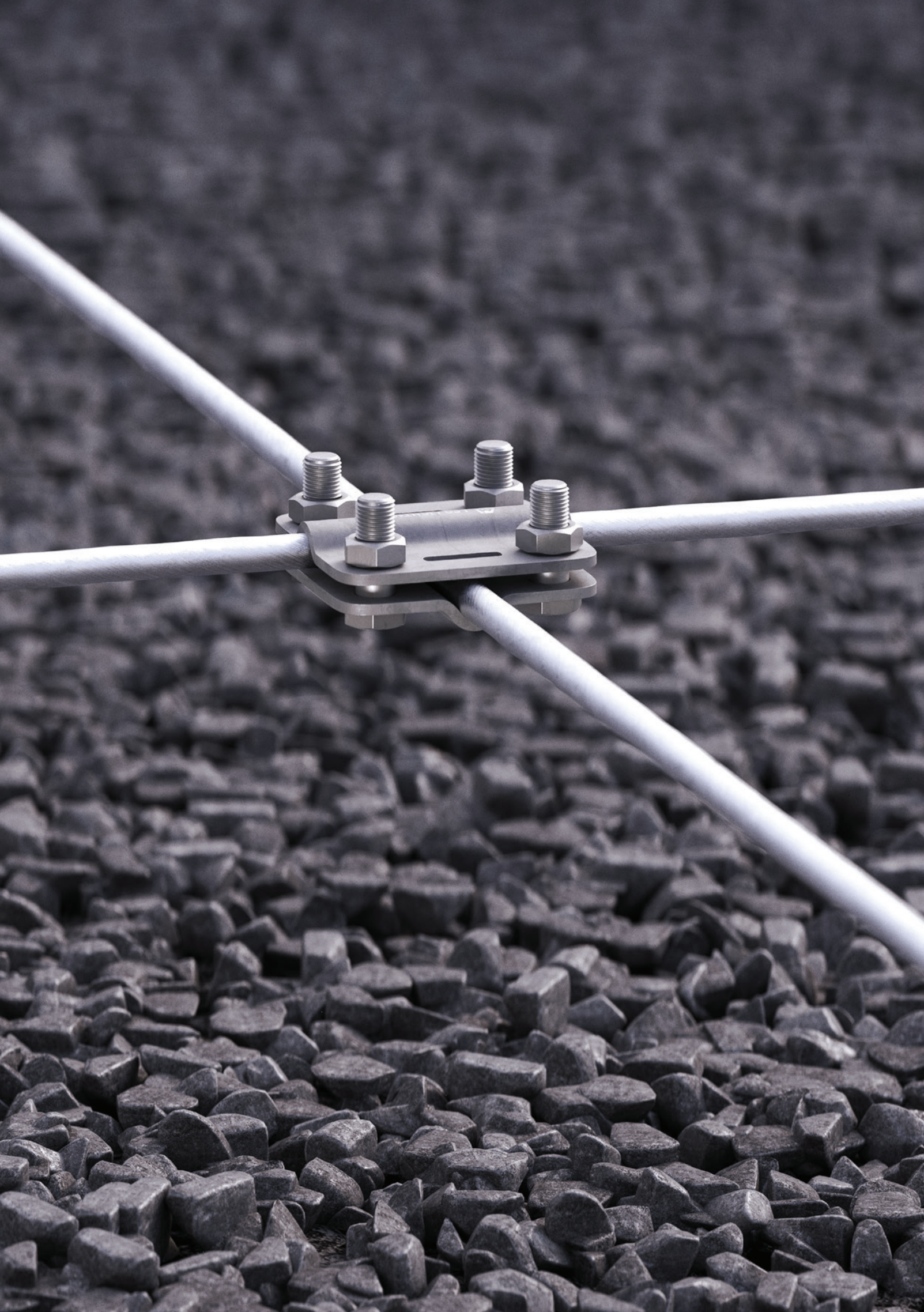
Метизи: нержавіюча сталь (A2).

- надійне з'єднання завдяки 4 болтам;
- додаткові ребра жорсткості на пластинах.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
202133	Ni 	0,1810	5 / 50
202144	Cu 	0,1830	5 / 50





З'ЄДНУВАЧ CROSS ДЛЯ СМУГИ 2 ПЛАСТИНИ

Хрестове та поздовжнє з'єднання плоских провідників шириною до 30 мм

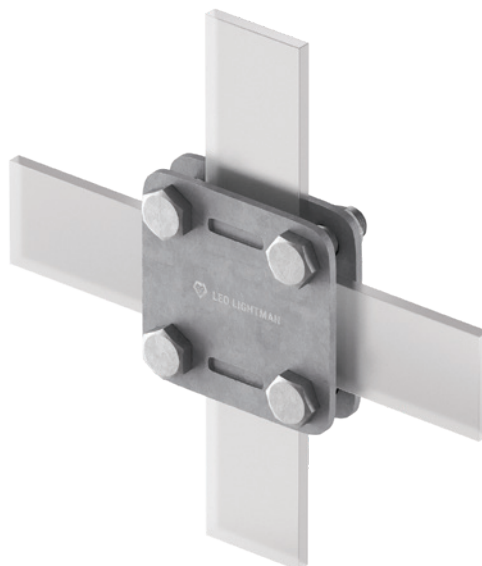
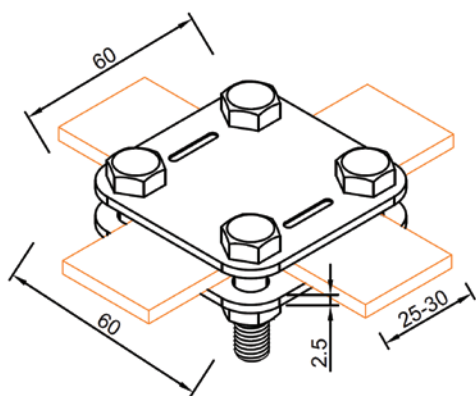
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (Ni).

Метизи: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (A2).

- надійне з'єднання завдяки 4 болтам по кутам;
- заокруглені кутики для зручного монтажу та естетичного вигляду.



Код	Матеріал	Кількість пластин, шт.	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
202021	StZn	2	0,2030	5 / 50
202233	Ni	2	0,1740	5 / 50



З'ЄДНУВАЧ CROSS ДЛЯ СМУГИ 3 ПЛАСТИНИ

Хрестове та поздовжнє з'єднання плоских провідників шириною до 30 мм

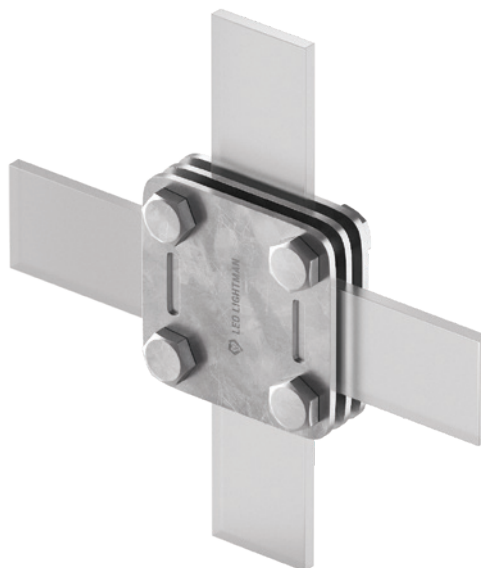
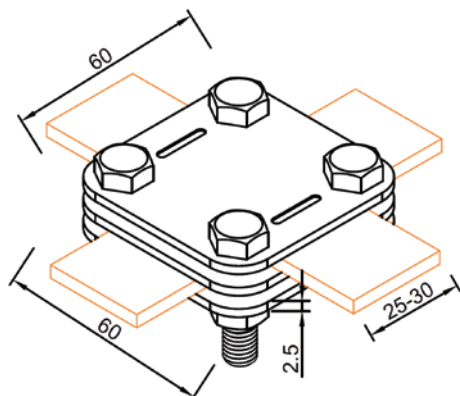
Матеріал: нержавіюча сталь (Ni).

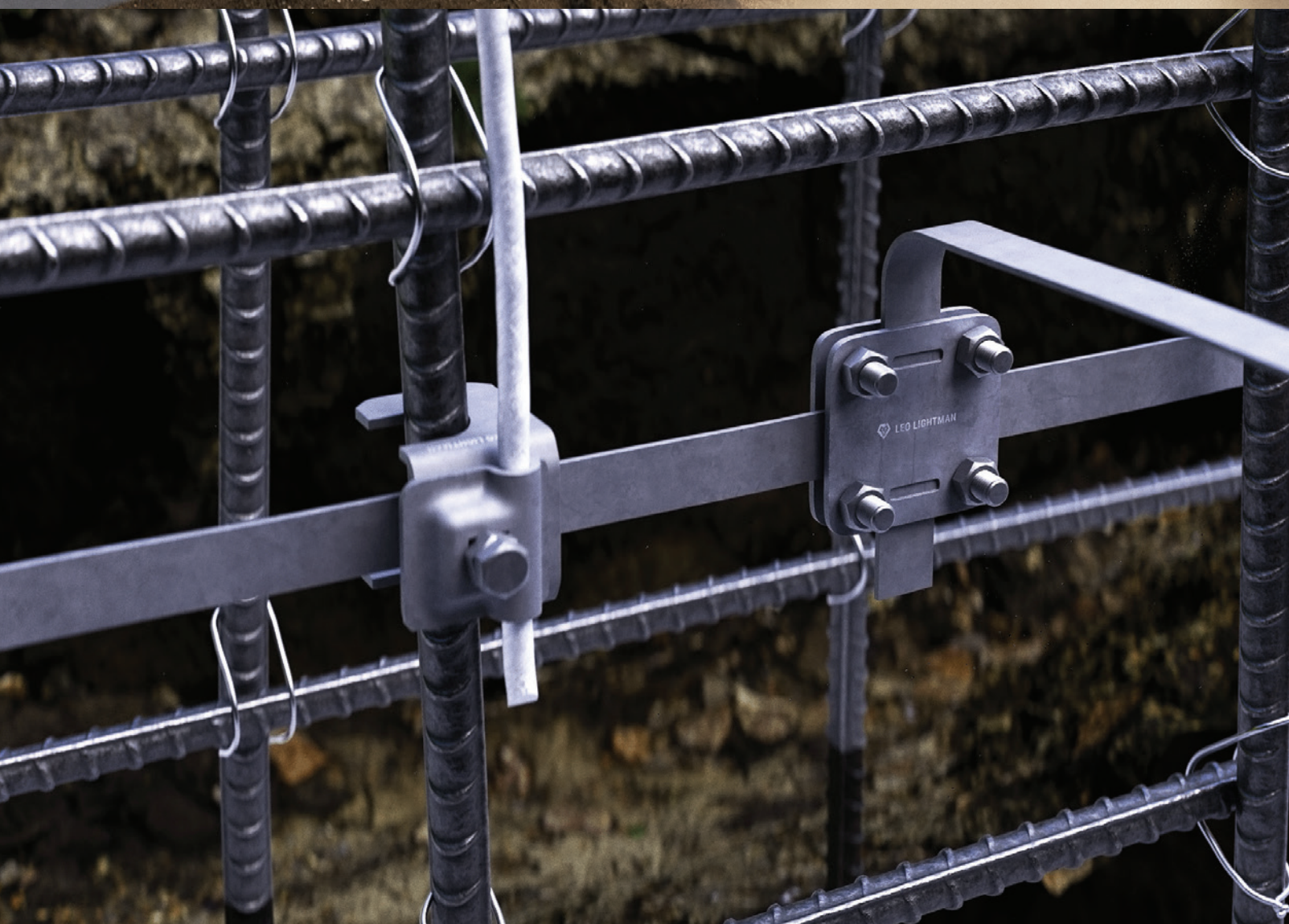
Метизи: нержавіюча сталь (A2).

- надійне з'єднання завдяки 4 болтам по кутам;
- заокруглені кутики для зручного монтажу та естетичного вигляду.



Код	Матеріал	Кількість пластин, шт.	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
202333	Ni	3	0,2240	5 / 50





З'ЄДНУВАЧ CONTRA 2 ПЛАСТИНИ

З'єднання дроту діаметром 8–10 мм зі смугою шириною до 30 мм

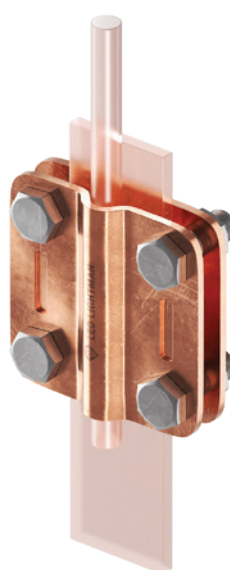
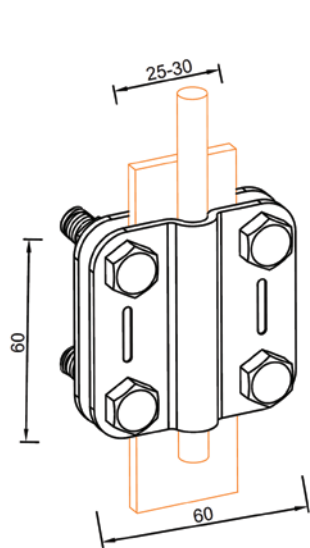
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn), мідь (Cu).

Метизи: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (A2).

- додаткові ребра жорсткості на пластинах;
- заокруглені кутики для зручної роботи та естетичного вигляду.



Код	Матеріал	Кількість пластин, шт.	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
203011	StZn 	2	0,2140	5 / 50
203144	Cu 	2	0,1940	5 / 50



З'ЄДНУВАЧ CONTRA 3 ПЛАСТИНИ

З'єднання дроту діаметром 8–10 мм зі смугою шириною до 30 мм з проміжною пластиною

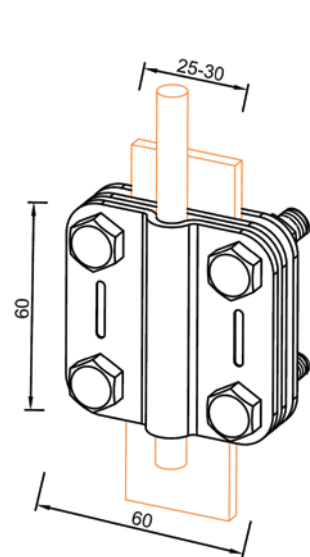
Матеріал: нержавіюча сталь (Ni), мідь (Cu).

Метизи: нержавіюча сталь (A2).

- додаткові ребра жорсткості на пластинах;
- заокруглені кутики для зручної роботи та естетичного вигляду.



Код	Матеріал	Кількість пластин, шт.	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
203133	Ni 	3	0,2240	5 / 50
203244	Cu/Ni  	3	0,2300	5 / 50





З'ЄДНУВАЧ QUADRO 2 ПЛАСТИНИ

З'єднання блискавкоприймача/стержня діаметром 14–16 мм з дротом діаметром 8–10 мм

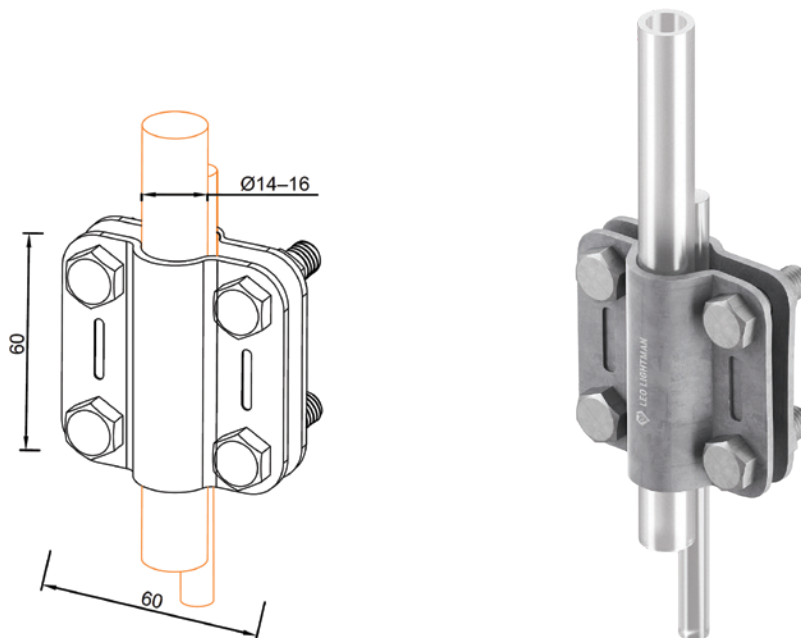
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (Ni).

Метизи: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (A2).

• додаткові ребра жорсткості на пластинах.



Код	Матеріал	Кількість пластин, шт.	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
204011	StZn	2	0,2260	5 / 50
204233	Ni	2	0,1910	5 / 50



З'ЄДНУВАЧ QUADRO 3 ПЛАСТИНИ

З'єднання блискавкоприймача/стержня діаметром 14–16 мм з дротом діаметром 8–10 мм з проміжною пластиною

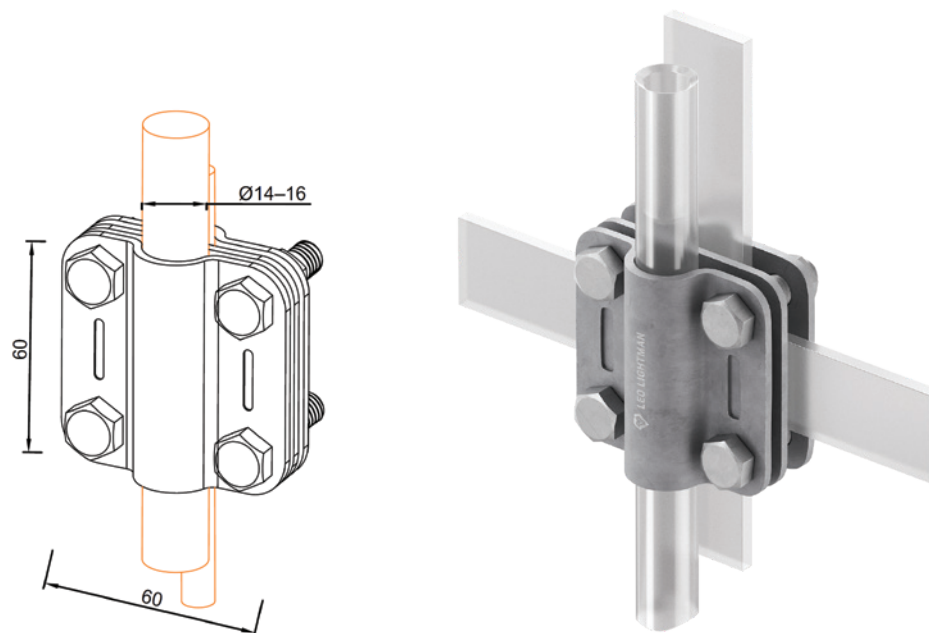
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (Ni).

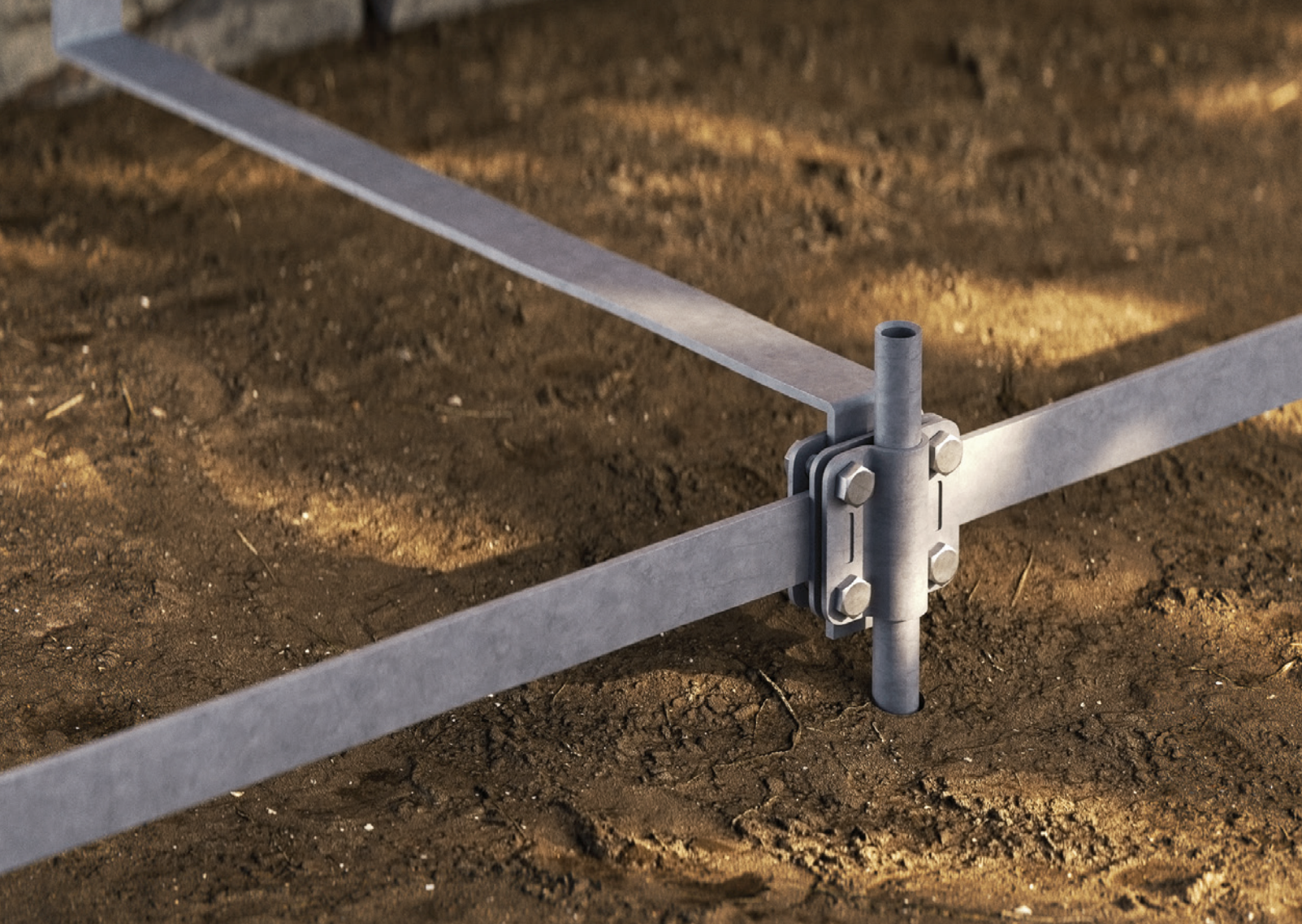
Метизи: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (A2).

• додаткові ребра жорсткості на пластинах.



Код	Матеріал	Кількість пластин, шт.	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
204211	StZn	3	0,2920	5 / 50
204133	Ni	3	0,2380	5 / 50





З'ЄДНУВАЧ CANT D20

З'єднання стержня діаметром 20 мм зі смугою шириною до 40 мм та дротом діаметром 8–10 мм

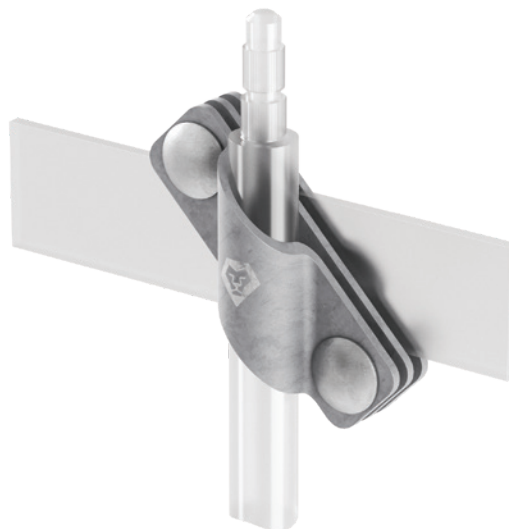
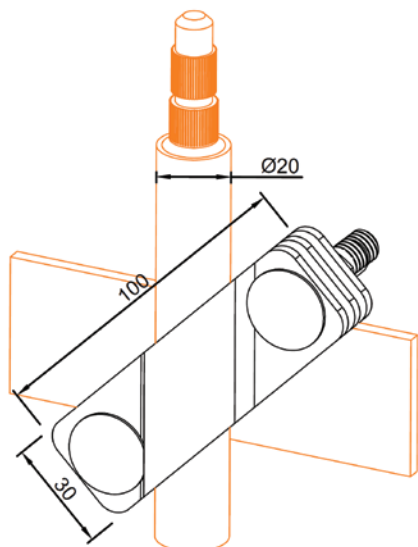
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (Ni).

Метизи: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (A2).

- зручний монтаж за допомогою одного ключа;
- заокруглені кутики для зручності монтажу.



Код	Матеріал	Діаметр, мм	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
205011	St/tZn	20	0,2780	5 / 50
205013	Ni	20	0,2120	5 / 50



З'ЄДНУВАЧ CANT D16

З'єднання стержня діаметром 16 мм зі смугою шириною до 40 мм та дротом діаметром 8–10 мм

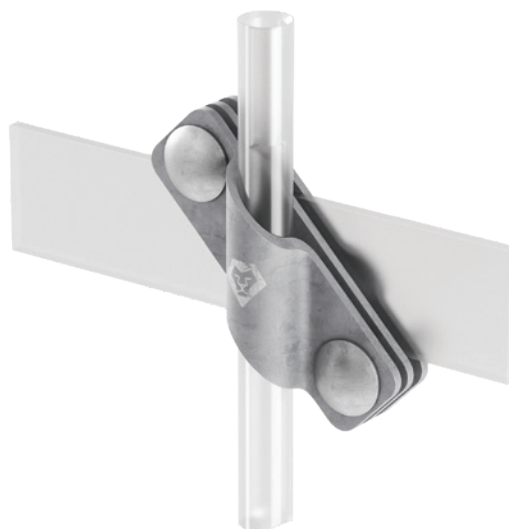
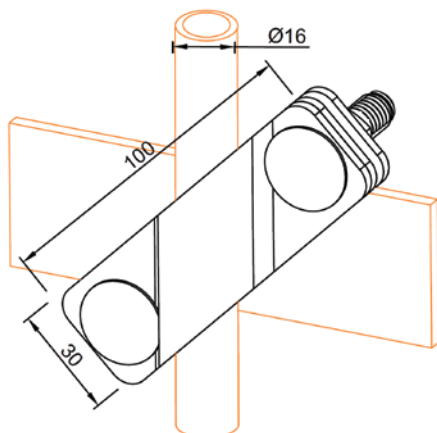
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (Ni).

Метизи: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (A2).

- зручний монтаж за допомогою одного ключа;
- заокруглені кутики для зручності монтажу.



Код	Матеріал	Діаметр, мм	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
205111	StZn	16	0,2740	5 / 50
205113	Ni	16	0,2080	5 / 50





З'ЄДНУВАЧ ДЛЯ СМУГИ SANT

З'єднання смуги між собою шириною до 60 мм

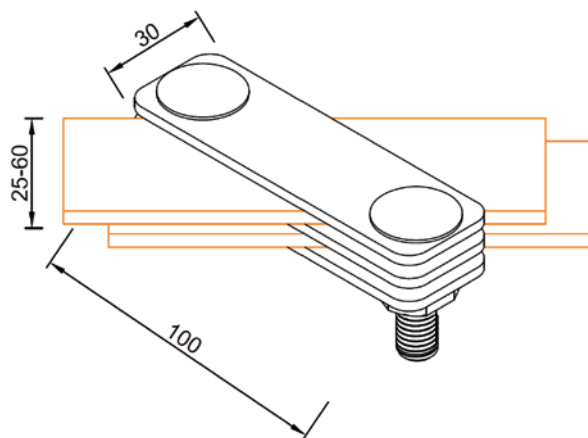
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (Ni).

Метизи: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (A2).

- з проміжною пластиною;
- заокруглені краї для зручного монтажу.



Код	Матеріал	Кількість пластин, шт.	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
205031	StZn	3	0,2770	5 / 50
205033	Ni	3	0,2040	5 / 50



З'ЄДНУВАЧ SANT ДРІТ – СМУГА

З'єднання смуги шириною до 60 мм з дротом діаметром 8–10 мм

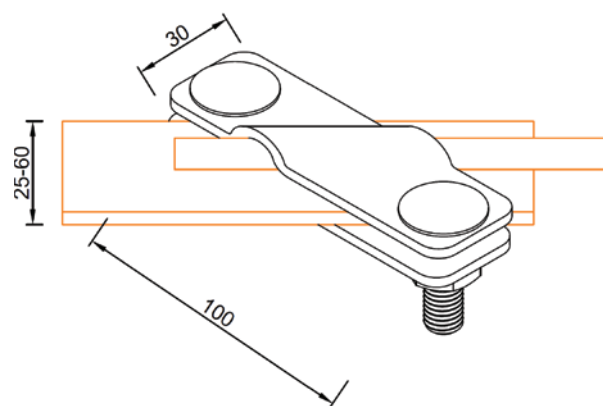
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn).

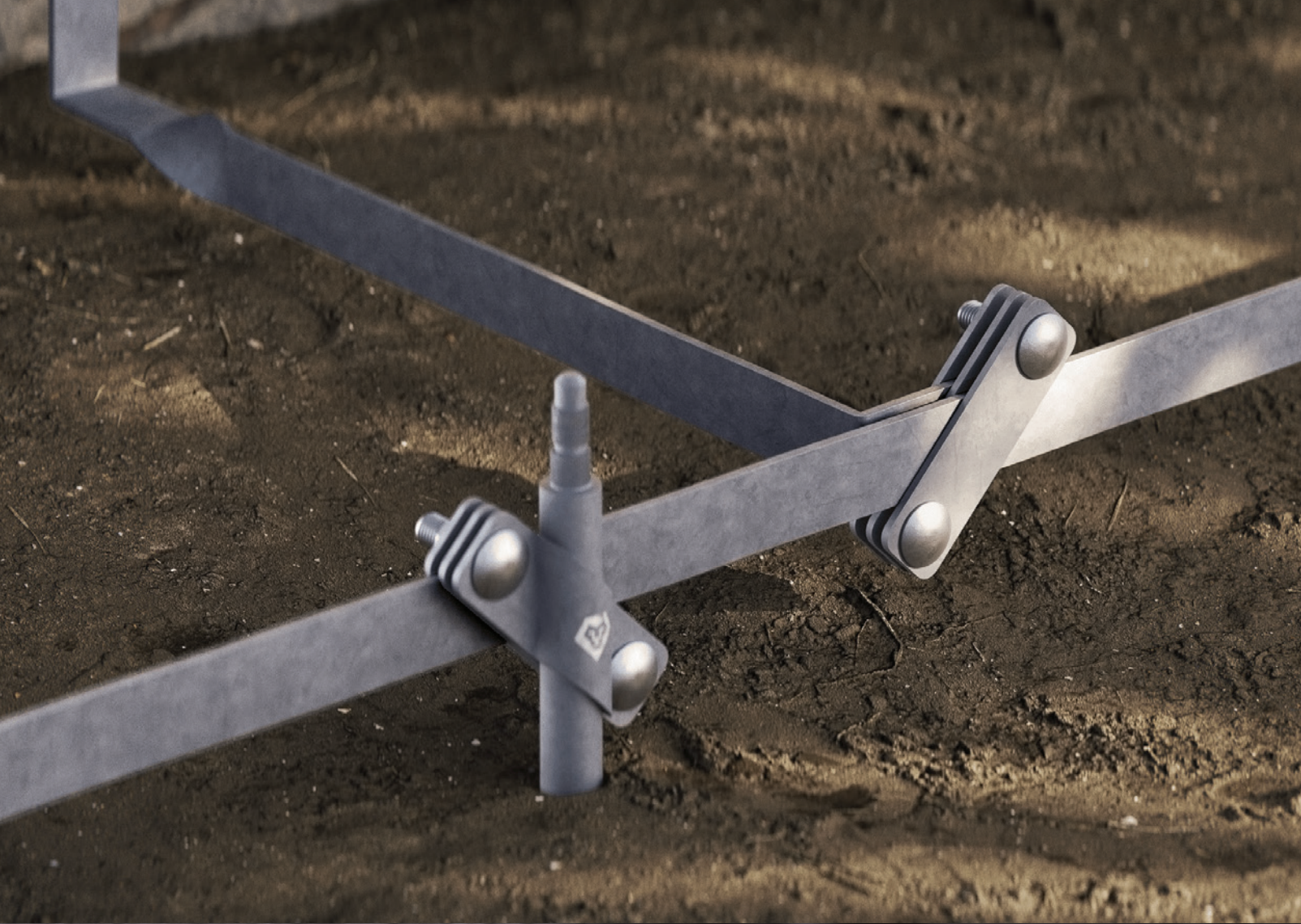
Метизи: сталь гарячого цинкування (StZn).

- болти M10 × 35 мм підвищеної міцності для надійного з'єднання.



Код	Матеріал	Кількість пластин, шт.	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
205021	StZn	2	0,2170	5 / 50





З'ЄДНУВАЧ ДО ТРУБИ D30–40 З 2 ПРИЄДНАННЯМИ

З'єднання блискавкоприймача діаметром 30–40 мм з дротом діаметром 8–10 мм

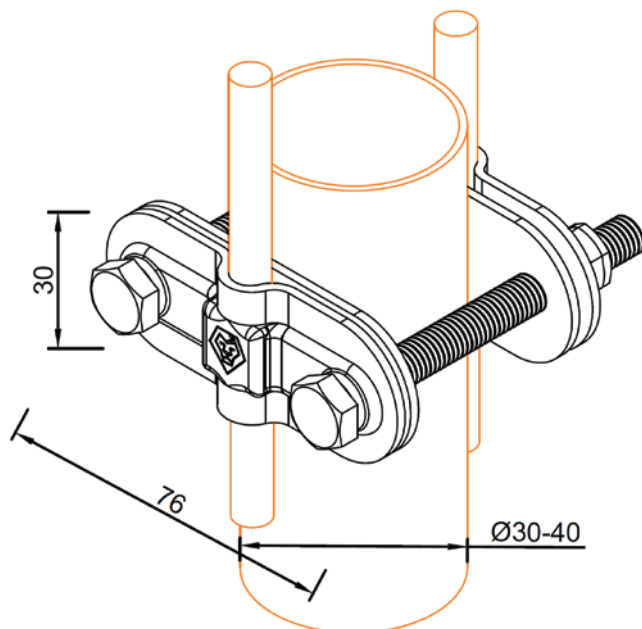
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn).

Метизи: сталь гарячого цинкування (StZn).

• два приєднання дроту до блискавкоприймача.



Код	Матеріал	Діаметр труби, мм	L, мм	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
216111	StZn	30–40	76	0,2280	1 / 50



З'ЄДНУВАЧ ДО ТРУБИ D50–60

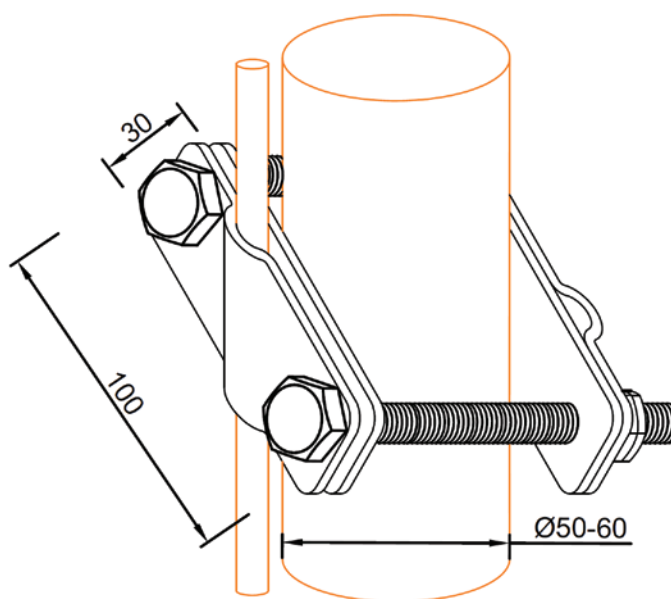
З'єднання блискавкоприймача діаметром 50–60 мм з дротом діаметром 8–10 мм

Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn).

Метизи: нержавіюча сталь (A2).



Код	Матеріал	Діаметр труби, мм	L, мм	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
216021	StZn	50–60	100	0,4170	1 / 40





КЛЕМНИЙ З'ЄДНУВАЧ

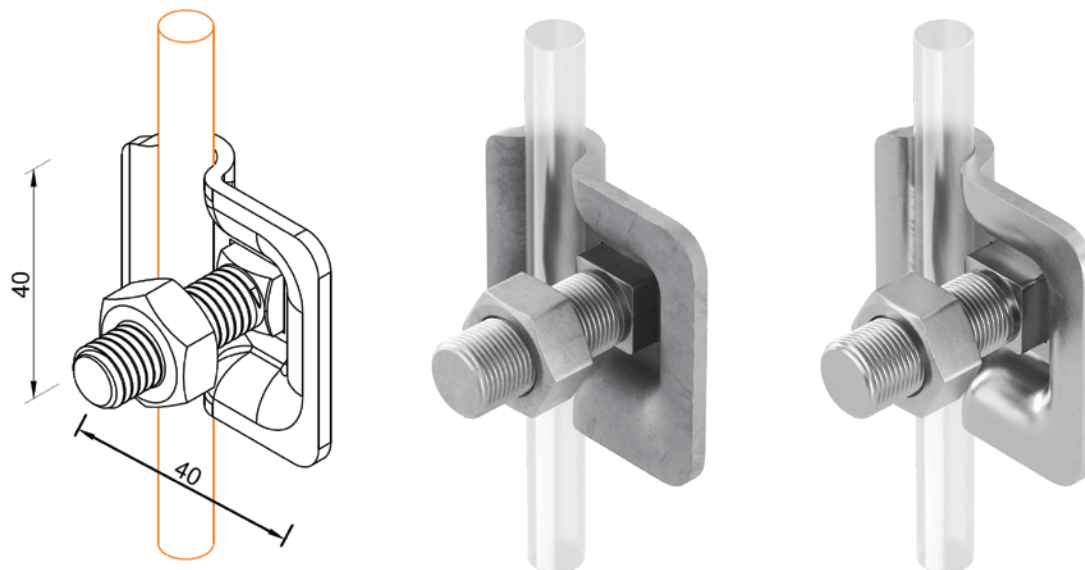
Приєднання дроту діаметром 8–10 мм до металевих конструкцій

Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (Ni).

Метизи: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (A2).



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
221011	StZn	0,0750	20 / 100
221133	Ni	0,0702	10 / 100



КЛЕМА ДО ЖОЛОБУ

Для кріплення дроту до водостічного жолоба

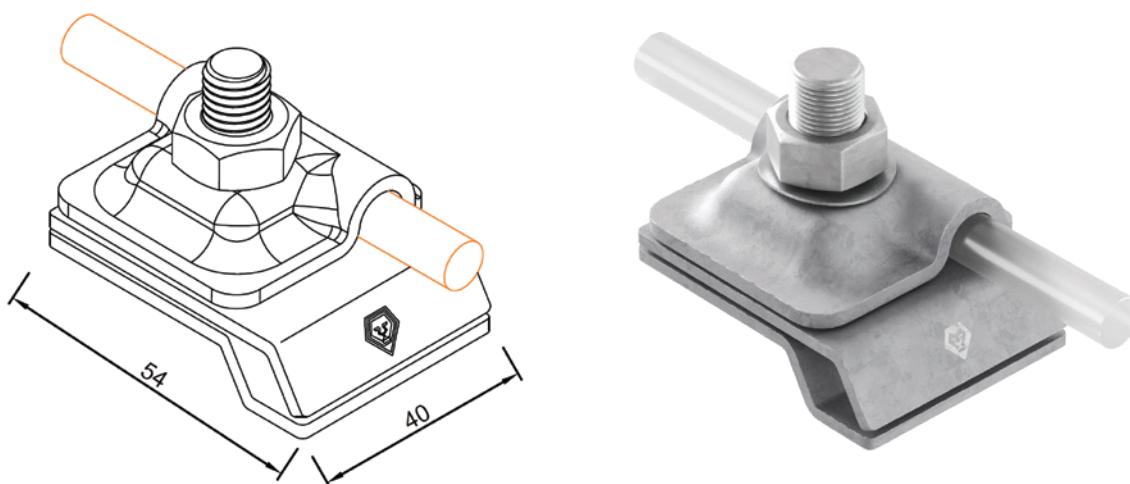
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn), сталь нержавіюча (Ni), мідь (Cu).

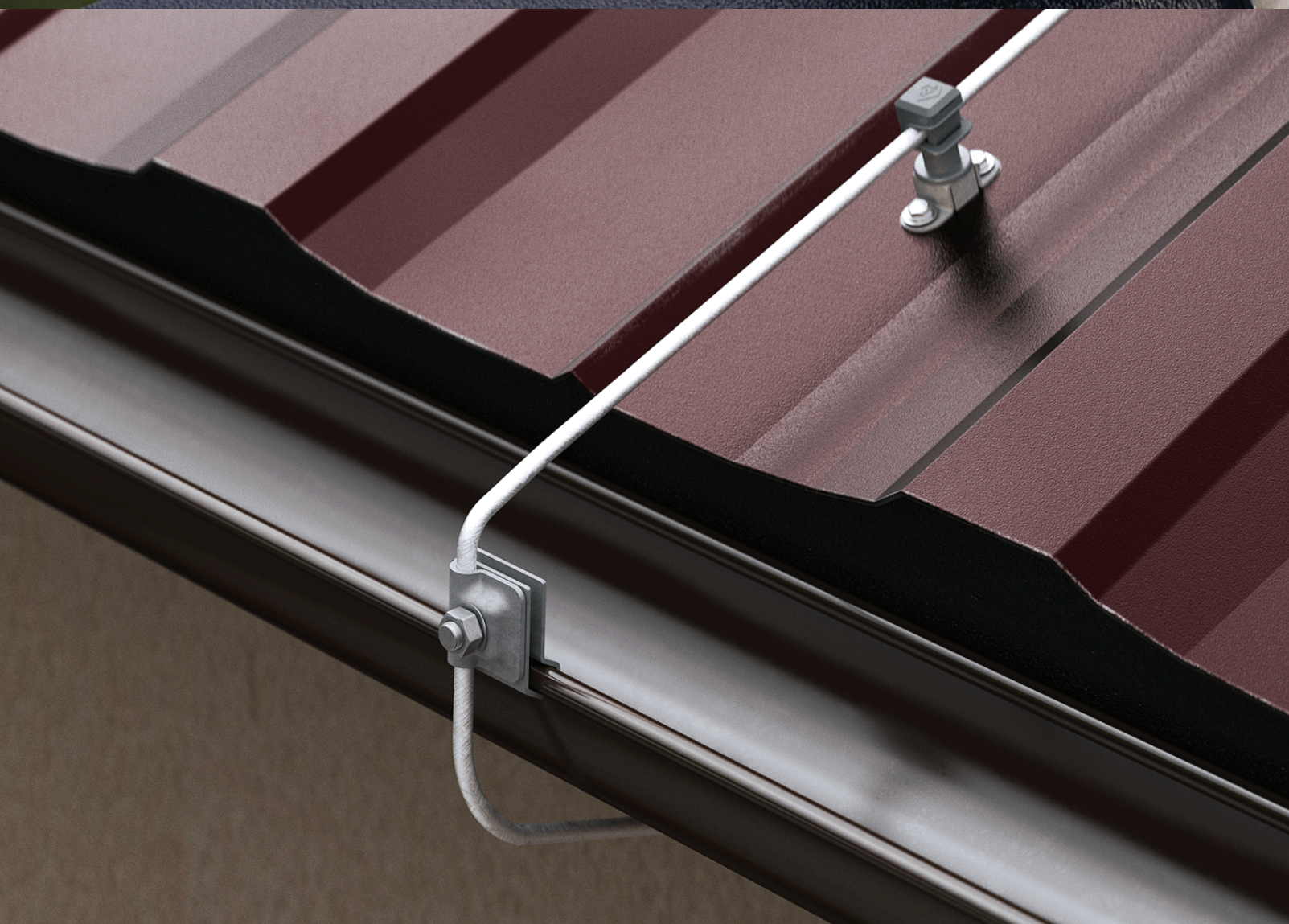
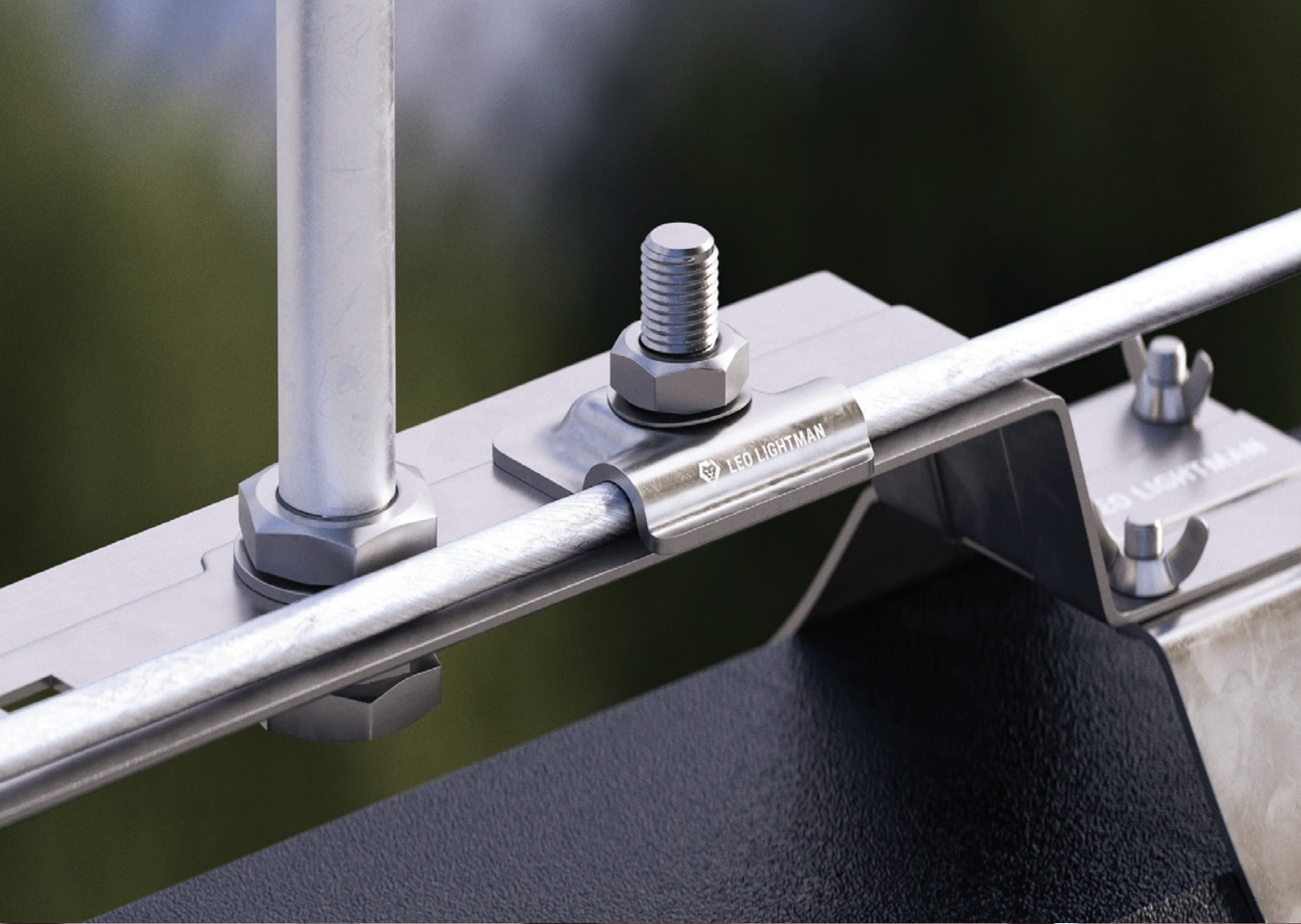
Метизи: нержавіюча сталь (A2), сталь гарячого цинкування (StZn).

• підходить до жолобу будь-якої товщини.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
228011	StZn	0,1740	5 / 50
228013	Ni	0,1420	5 / 50
228014	Cu	0,1460	5 / 50





З'ЄДНУВАЧ ТРУБЧАСТИЙ

Для поздовжнього з'єднання дроту діаметром 6–10 мм

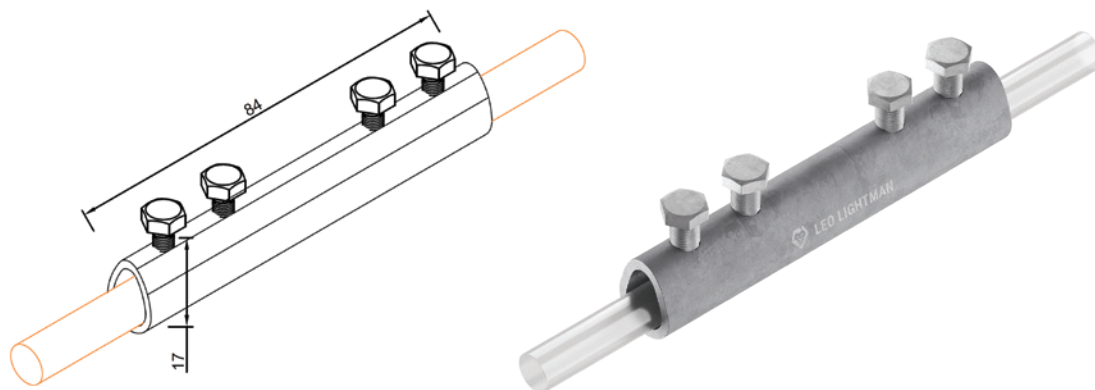
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn)

Метизи: нержавіюча сталь (A2)

- 4 болти М6 для надійного з'єднання;
- надає естетичного вигляду з'єднанню.



Код	Матеріал	Зовнішній Ø, мм	Внутрішній Ø, мм	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
209011	StZn	16	10	0,0720	5 / 100



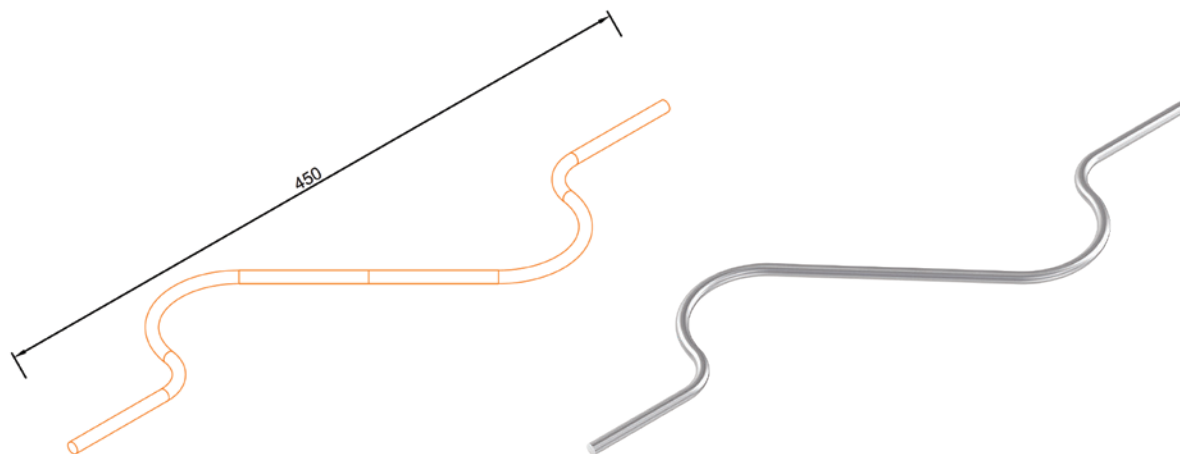
КОМПЕНСАТОР

Для компенсації зміни довжини дроту при зміні температурних режимів

Матеріал: алюміній твердий (Al)



Код	Матеріал	Діаметр, мм	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
224016	Al	8	0,0830	10 / 50





З'ЄДНУВАЧ АРМАТУРИ ЗІ СМУГОЮ В40

Для з'єднання смуги з арматурою чи іншою металоконструкцією

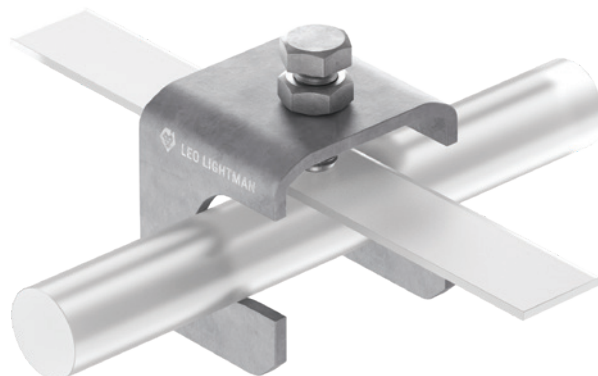
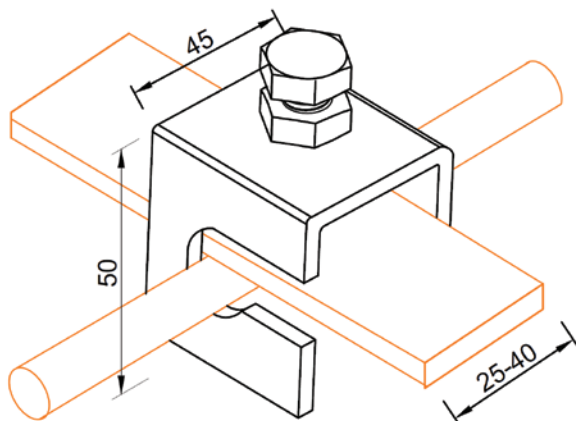
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn).

Метизи: нержавюча сталь (A2).

Допустимий діаметр арматури – до 20 мм.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
223011	StZn 	0,0750	20 / 100



З'ЄДНУВАЧ АРМАТУРИ З ДРОТОМ І СМУГОЮ В40

Для з'єднання дроту та смуги з арматурою чи іншою металоконструкцією

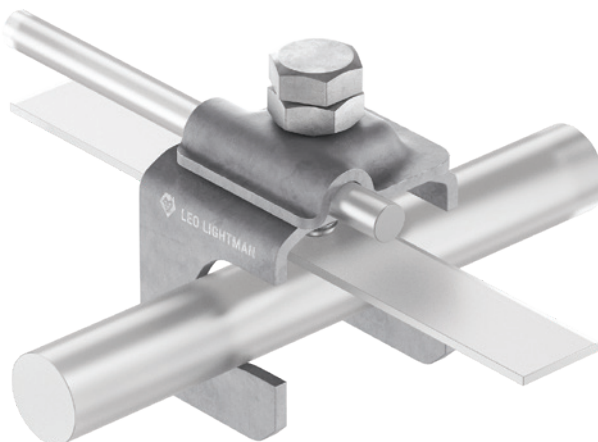
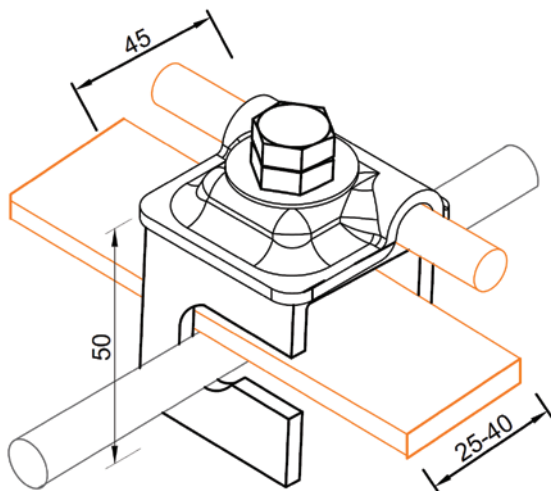
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn).

Метизи: нержавюча сталь (A2).

Допустимий діаметр арматури – до 20 мм.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
223021	StZn 	0,0750	20 / 100





БЛИСКАВКОПРИЙМАЧ

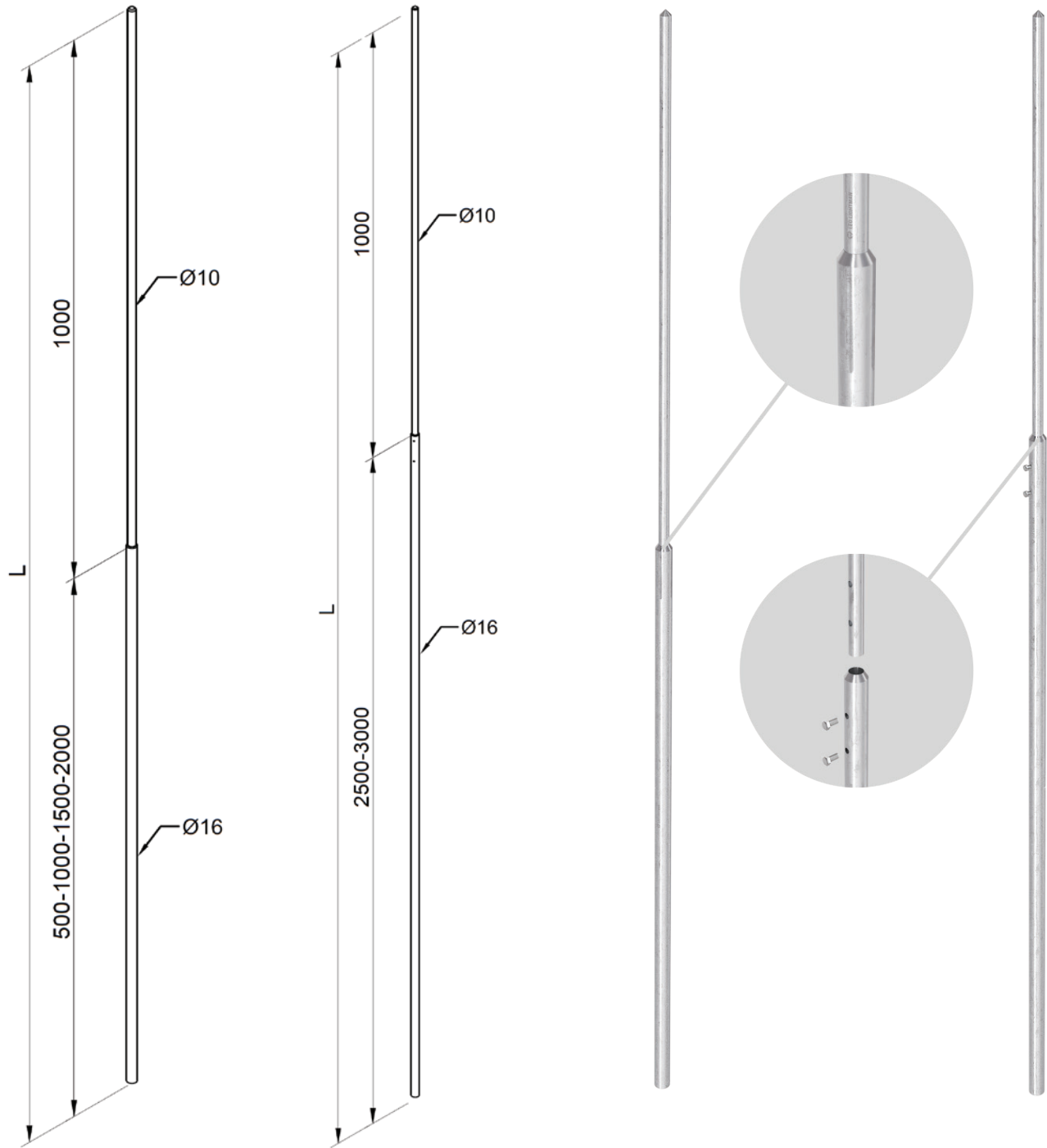
Для перехоплення розряду блискавки

Матеріал: алюміній, марка АД31 Т5;

- основа – труба діаметром 16 мм товщиною 3,5 мм;
- верх – круг діаметром 10 мм, довжина стандарт L = 1000 мм;
- від 1,5 до 3 м блискавкоприймач суцільний;
- зручність транспортування завдяки довжині секції до 3 м.



Код	Матеріал	Діаметр щогли, мм	L, мм	Вага 1 шт., кг
401156	Al 	10 / 16	1500	0,3500
401206	Al 	10 / 16	2000	0,5500
401256	Al 	10 / 16	2500	0,7000
401306	Al 	10 / 16	3000	0,8000
401356	Al 	10 / 16	3500	1,0500
401406	Al 	10 / 16	4000	1,2000





БЛИСКАВКОПРИЙМАЧ ЗБІРНИЙ

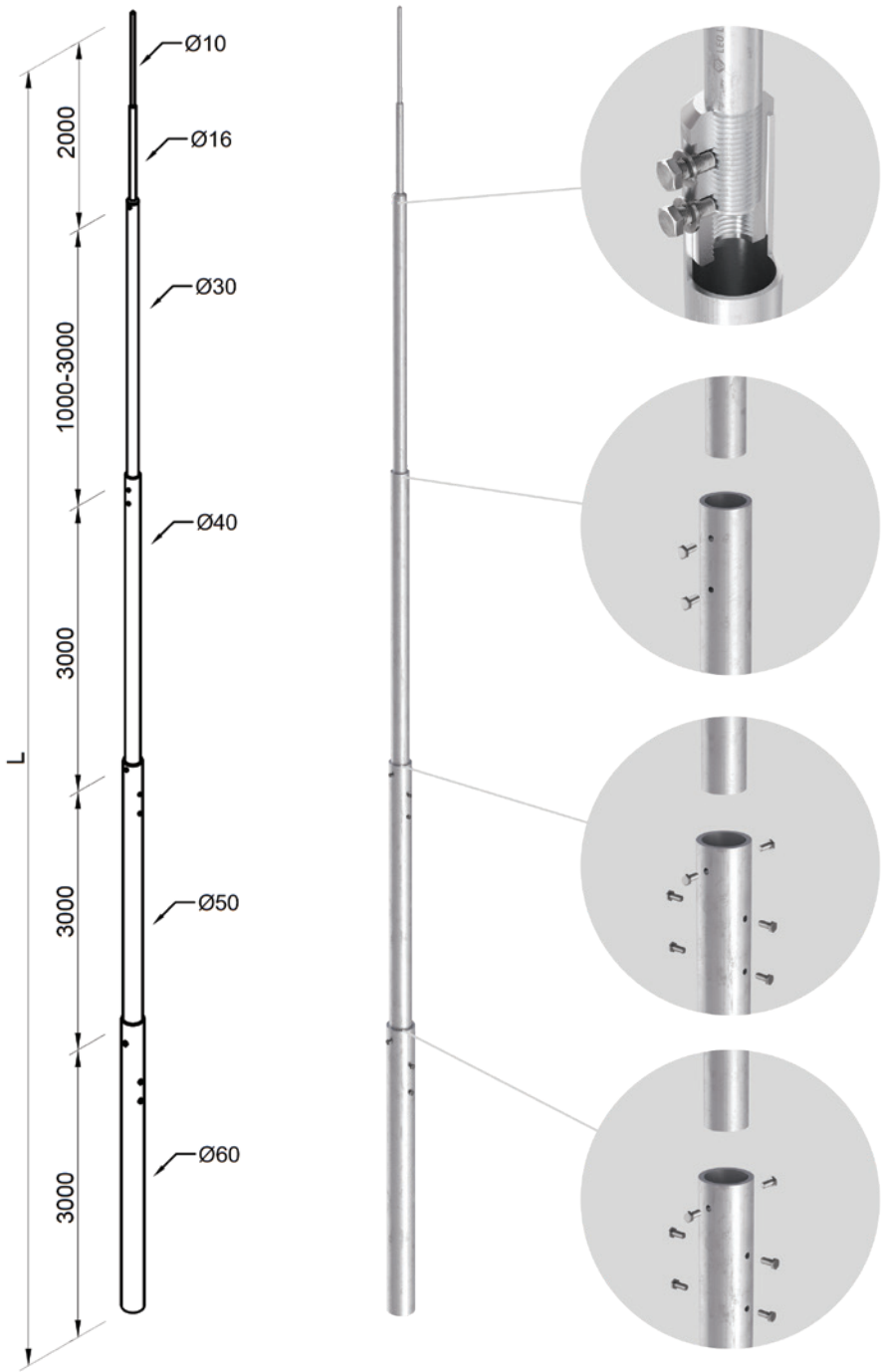
Для перехоплення розряду блискавки. Монтуються на триножний/чотириножний/шестиножний штатив або до стіни тримачем L400

Матеріал: сплав алюмінію твердий **Al**

- верх – круг діаметром 10 / 16 мм, L = 2000 мм;
- секції – труба діаметром 30 / 40 / 50 / 60 мм;
- максимальна довжина секції – 3 м;
- висока стійкість до вітрових навантажень;
- зручне транспортування завдяки збірності системи.



Код	Матеріал	Ø10, мм	Ø16, мм	Ø30, мм	Ø40, мм	Ø50, мм	Ø60, мм	L, мм	Вага 1 шт., кг
405356	Al	1000	1000	1500	–	–	–	3500	1,5730
405406	Al	1000	1000	2000	–	–	–	4000	1,9170
405506	Al	1000	1000	3000	–	–	–	5000	2,6040
405606	Al	1000	1000	1000	3000	–	–	6000	4,0540
405706	Al	1000	1000	2000	3000	–	–	7000	4,7410
405806	Al	1000	1000	3000	3000	–	–	8000	5,4280
405906	Al	1000	1000	1000	3000	3000	–	9000	9,7800
405106	Al	1000	1000	2000	3000	3000	–	10000	10,4670
405116	Al	1000	1000	3000	3000	3000	–	11000	11,1540
405126	Al	1000	1000	1000	3000	3000	3000	12000	16,7780
405136	Al	1000	1000	2000	3000	3000	3000	13000	17,4650
405146	Al	1000	1000	3000	3000	3000	3000	14000	18,1520





БЛИСКАВКОПРИЙМАЧ З РІЗЬБОЮ M16

Для перехоплення розряду блискавки

Матеріал: сплав алюмінію твердий АД31 ;

- висока стійкість до вітрових навантажень;
- зручне транспортування завдяки збірності системи.

До комплекту БП із зовнішньою різьбою M16 1,5–2 м входять:

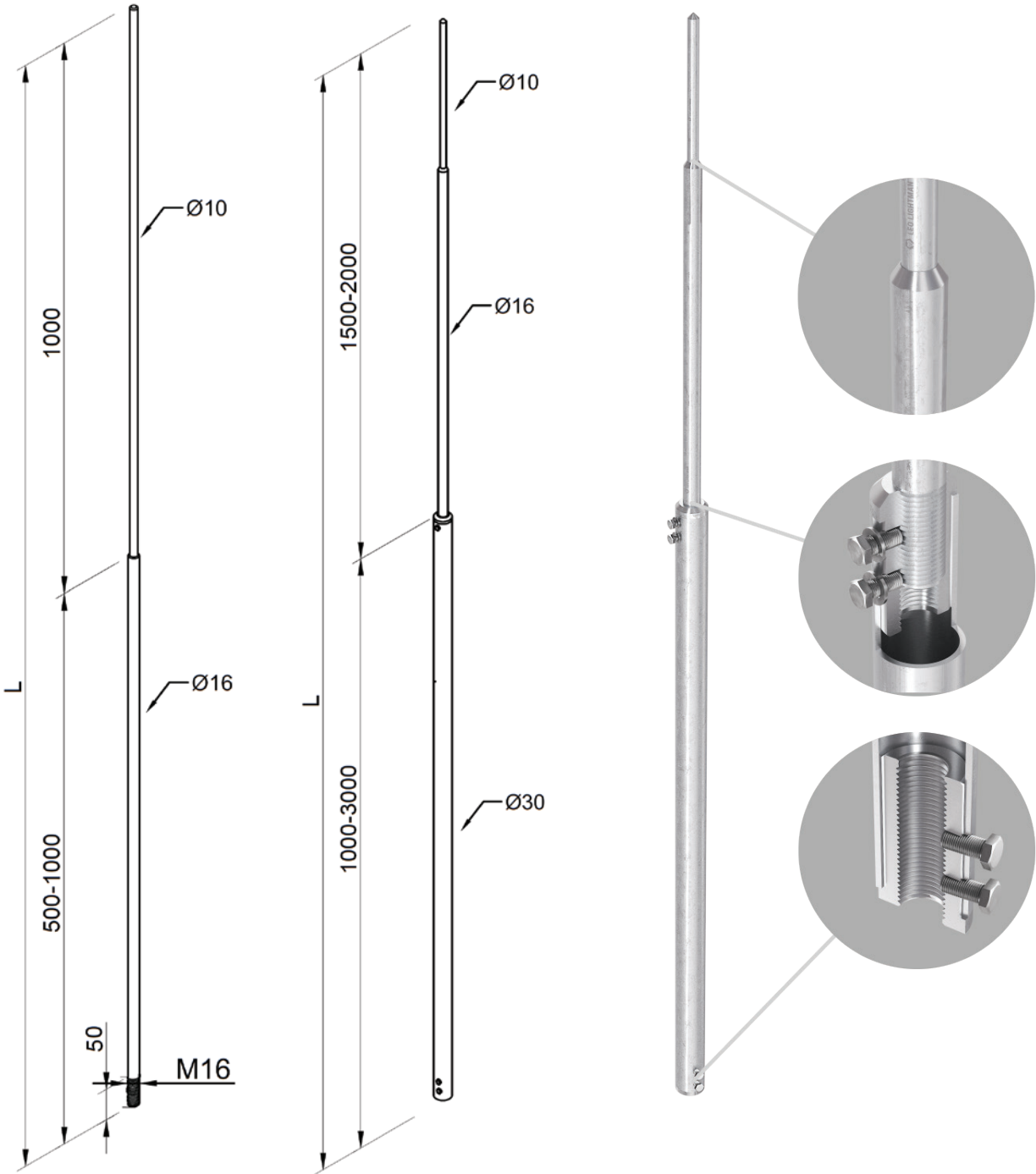
- верх – круг діаметром 10 мм;
- діаметр основи – 16 мм;
- довжина зовнішньої різьби – 50 мм.

До комплекту БП з внутрішньою різьбою M16 2,5–5 м входять:

- верх – круг діаметром 10 / 16 мм;
- діаметр основи – 30 мм;
- внутрішня різьба M16 довжиною 50 мм.



Код	Матеріал	L, мм	Діаметр щогли, мм	Вага, кг
401157	Al 	1500	10 / 16	0,3780
401207	Al 	2000	10 / 16	0,5380
401257	Al 	2500	10 / 16 / 30	0,9800
401307	Al 	3000	10 / 16 / 30	1,1130
401357	Al 	3500	10 / 16 / 30	1,3800
401407	Al 	4000	10 / 16 / 30	1,5680
401457	Al 	4500	10 / 16 / 30	1,6200
401507	Al 	5000	10 / 16 / 30	2,0200





БЛИСКАВКОПРИЙМАЧ З БЕТОННОЮ ОСНОВОЮ

Для перехоплення розряду блискавки на плоскому даху

Матеріал: сплав алюмінію твердий (Al), морозостійкий бетон (Con);

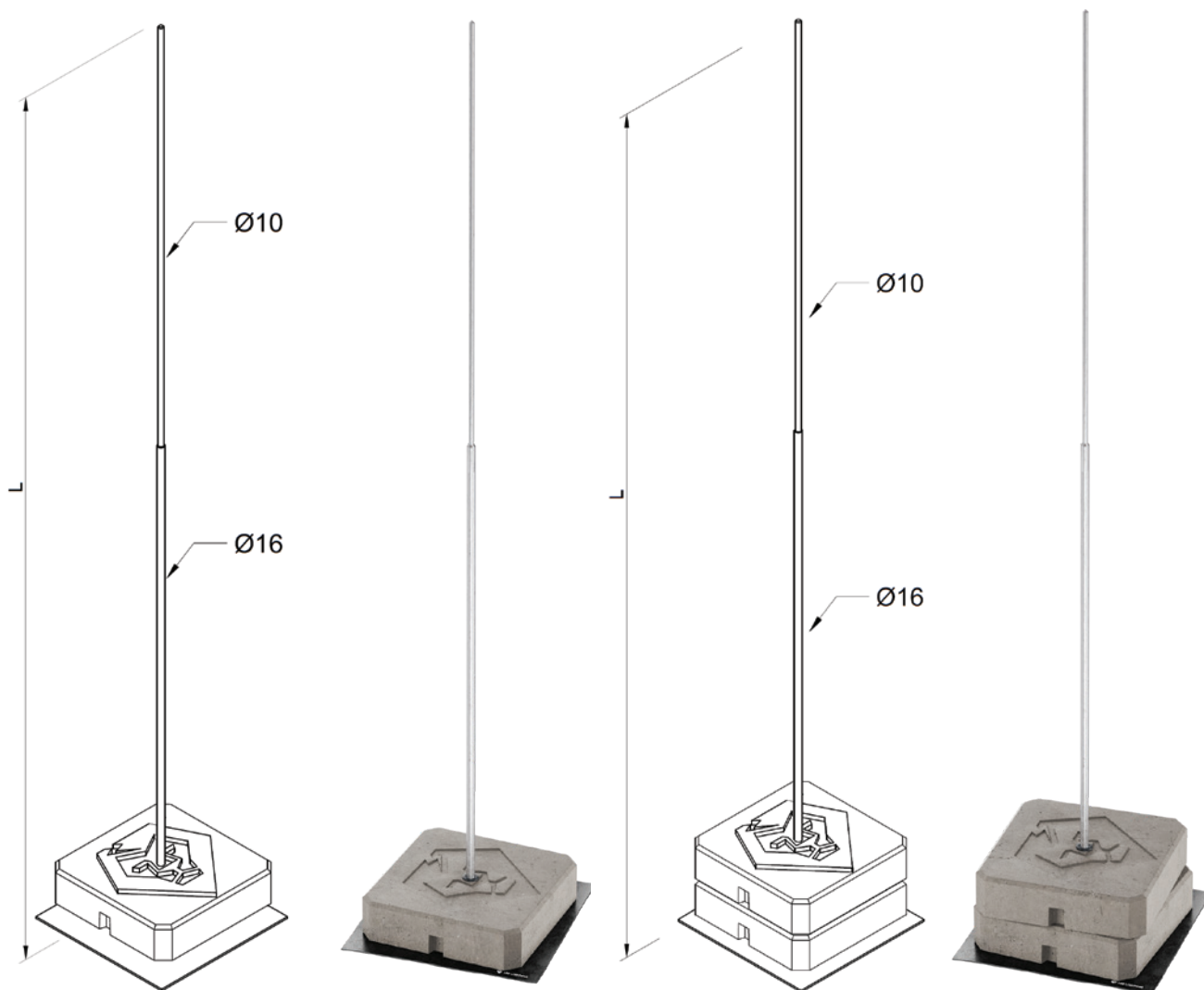
- не потребує додаткових натяжних елементів;
- висока стійкість до вітрових навантажень.

До комплекту входять:

- 401156 Блискавкоприймач 1,5 м або 2 м (401206) або 2,5 м (401256) або 3 м (401306) (Al) – 1 шт.;
- 407170 Бетонна основа 17 кг (Con) – 1 шт. для 1,5 м та 2 м або 2 шт. для 2,5 м і 3 м;
- 407019 Втулка D16 мм – 2 шт.;
- 407199 Захисний гумовий килимок 400 × 400 мм – 1 шт.;
- 211011 З'єднувач Duos D16 2 пл. (StZn) – 1 шт.



Код	Матеріал	L, мм	Бетонна основа, шт. × кг	Вага 1 шт., кг
407156	Al/Con	1500	1 × 17	18,2510
407206	Al/Con	2000	1 × 17	18,4510
407256	Al/Con	2500	2 × 17	35,6010
407306	Al/Con	3000	2 × 17	35,7010





БЛИСКАВКОПРИЙМАЧ З БЕТОННОЮ ОСНОВОЮ

Для перехоплення розряду блискавки на плоскому даху

Матеріал: сплав алюмінію твердий (Al), морозостійкий бетон (Con);

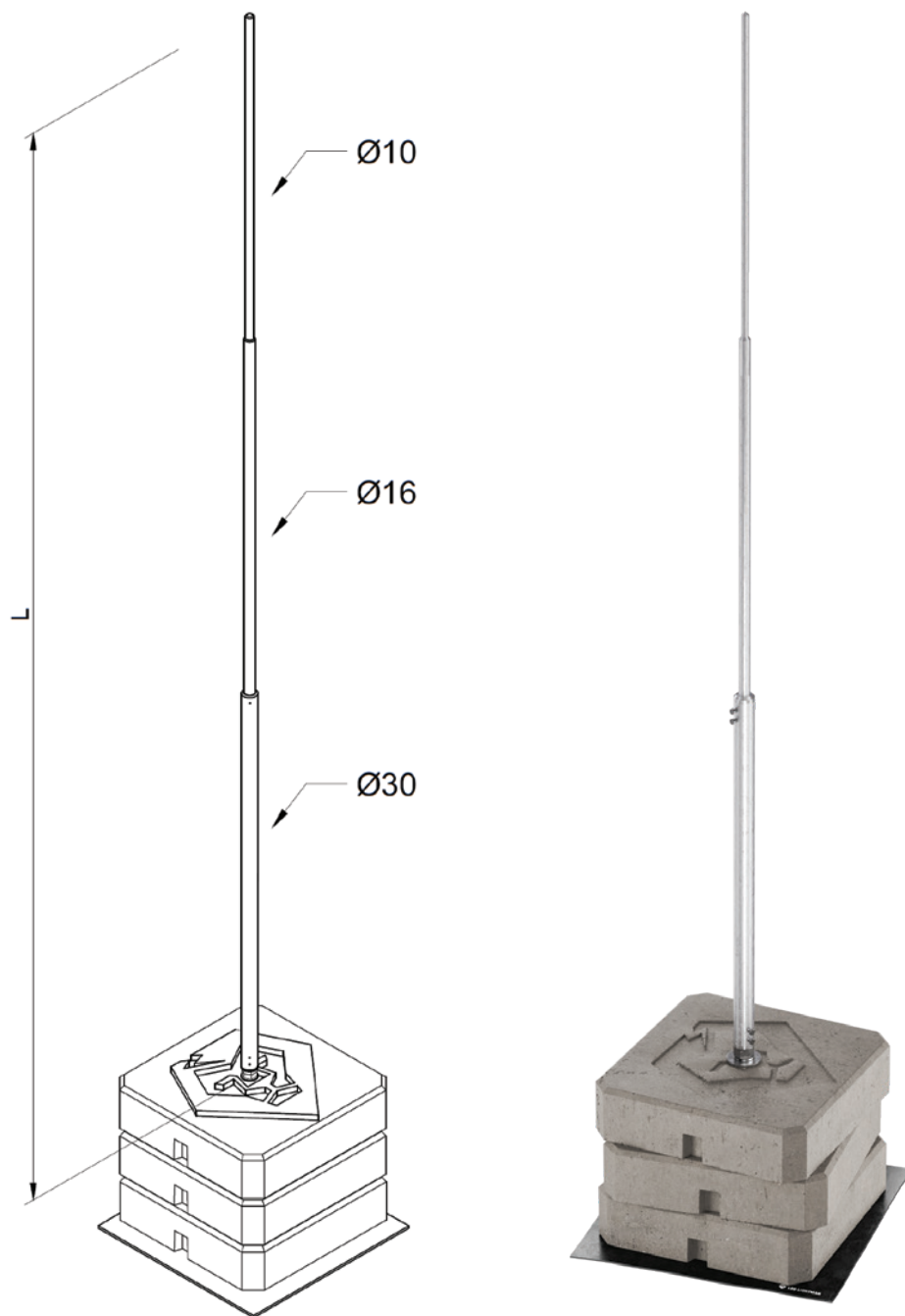
- не потребує додаткових натяжних елементів;
- висока стійкість до вітрових навантажень.

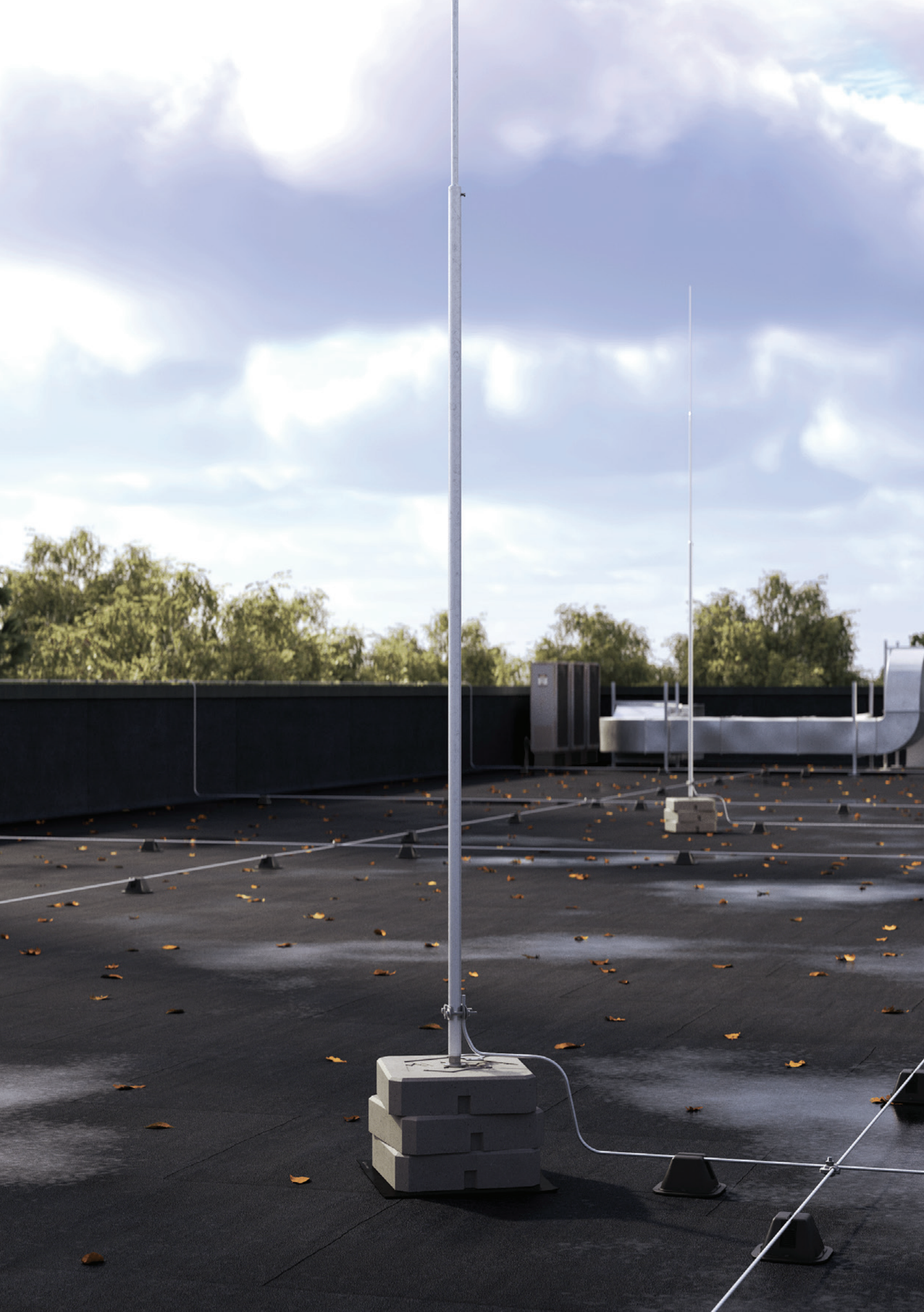
До комплекту входять:

- 401357 Блискавкоприймач 3,5 м з різьбою M16 або 4 м (401407) (Al) – 1 шт.;
- 407170 Бетонна основа 17 кг (Con) – 3 шт.;
- 407303 Шпилька M16 з комплектом метизів L330 мм (Ni) – 1 шт.;
- 407199 Захисний гумовий килимок 400 × 400 мм – 1 шт.;
- 216111 З'єднувач до труби D30–40 (StZn) – 1 шт.



Код	Матеріал	L, мм	Бетонна основа, шт. × кг	Вага 1 шт., кг
407356	Al/Con	3500	3 × 17	53,6260
407406	Al/Con	4000	3 × 17	53,8760





БЛИСКАВКОПРИЙМАЧ З ТРИНОГОЮ

Для перехоплення розряду блискавки на плоскому даху

Матеріал: сплав алюмінію твердий (Al), нержавіюча сталь (Ni), морозостійкий бетон (Con);

- не потребує додаткових натяжних елементів;
- висока стійкість до вітрових навантажень;
- зручне транспортування завдяки довжині секції до 3 м.

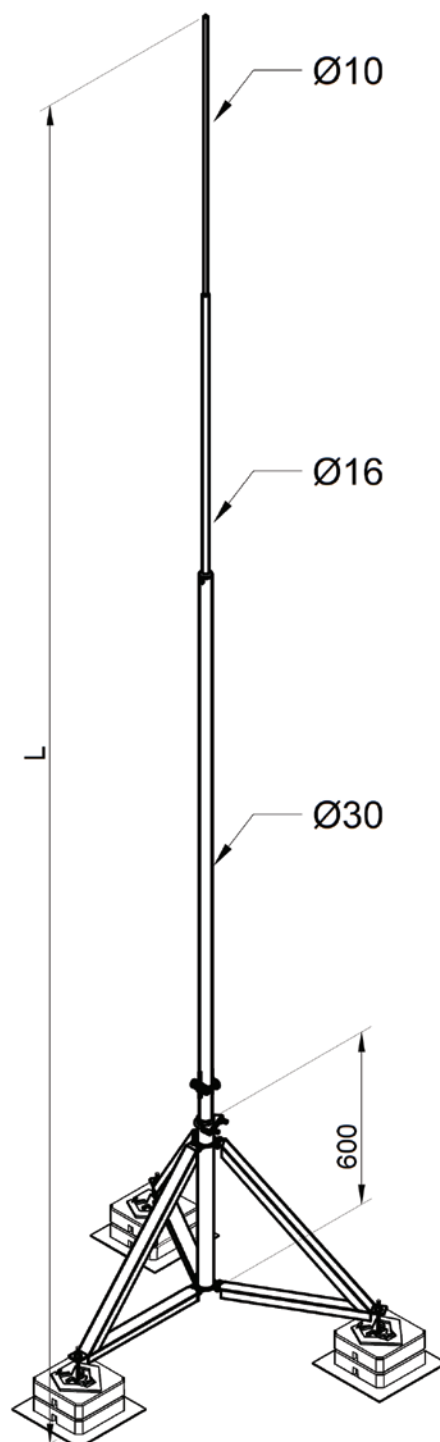
До комплекту входять:

- 405356 Блискавкоприймач збірний 3,5 м або 4 м (405406) або 5 м (405506) (Al) – 1 шт.;
- 407413 Триножний штатив B1000 L600 (Ni) – 1 шт.;
- 407170 Бетонна основа 17 кг (Con) для БП 3,5-4,0 м – 3 шт., для БП 5,0 м – 6 шт.;
- 407333 Шпилька M16 з комплектом метизів L300 мм (Ni) – 3 шт.;
- 407199 Захисний гумовий килимок 400 × 400 мм – 3 шт.;
- 216111 З'єднувач до труби D30–40 з 2 приєднаннями (StZn) – 1 шт.;
- 320133 Універсальний хомут D120 (Ni) – 1 шт.

Примітка: у 4 вітровому р-ні чи висоті будівлі понад 30 м – для стійкості додати бетонні основи 3 шт.



Код	Матеріал	L, мм	Бет. основа, шт. × кг 1–3 вітровий р–н	Бет. основа, шт. × кг 4 вітровий р–н	Вага, кг 1–3 вітровий р–н	Вага, кг 4 вітровий р–н
408356	Al/Ni/Con	3500	3 × 17	6 × 17	59,5400	110,5400
408406	Al/Ni/Con	4000	3 × 17	6 × 17	59,7400	110,7400
408506	Al/Ni/Con	5000	6 × 17	9 × 17	111,7200	162,7400
405356	Блискавкоприймач збірний 3,5 м (Al)					





БЛИСКАВКОПРИЙМАЧ З ТРИНОГОЮ

Для перехоплення розряду блискавки на плоскому даху

Матеріал: сплав алюмінію твердий (Al), нержавіюча сталь (Ni), морозостійкий бетон (Con);

- не потребує додаткових натяжних елементів;
- висока стійкість до вітрових навантажень;
- зручне транспортування завдяки довжині секції до 3 м.

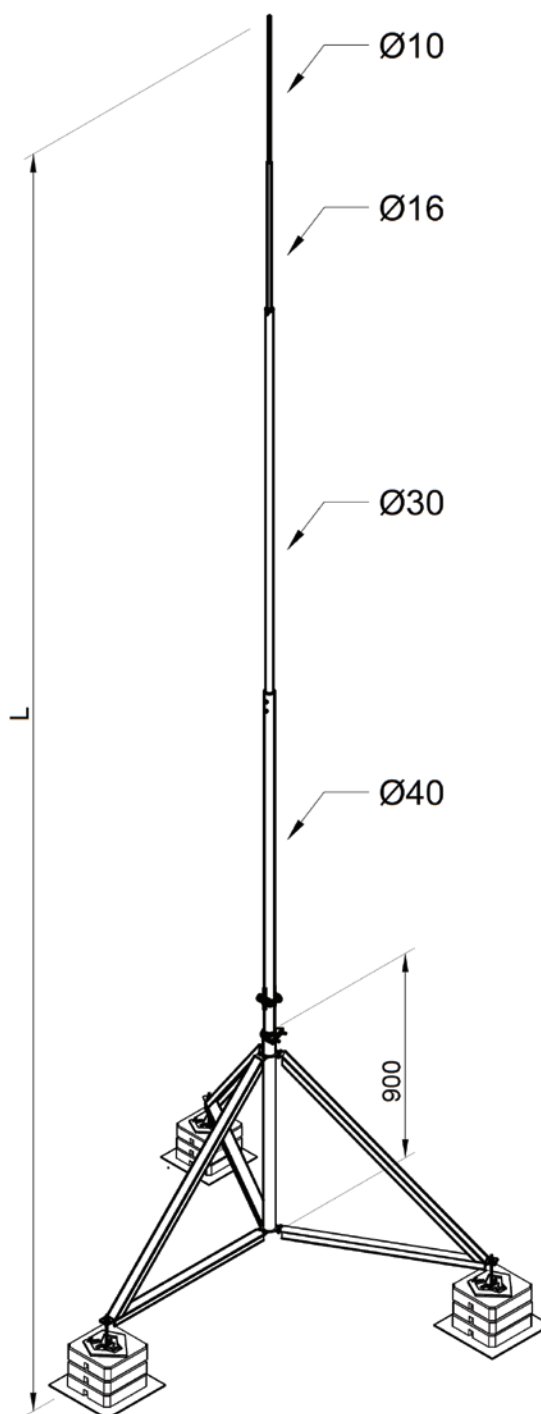
До комплекту входять:

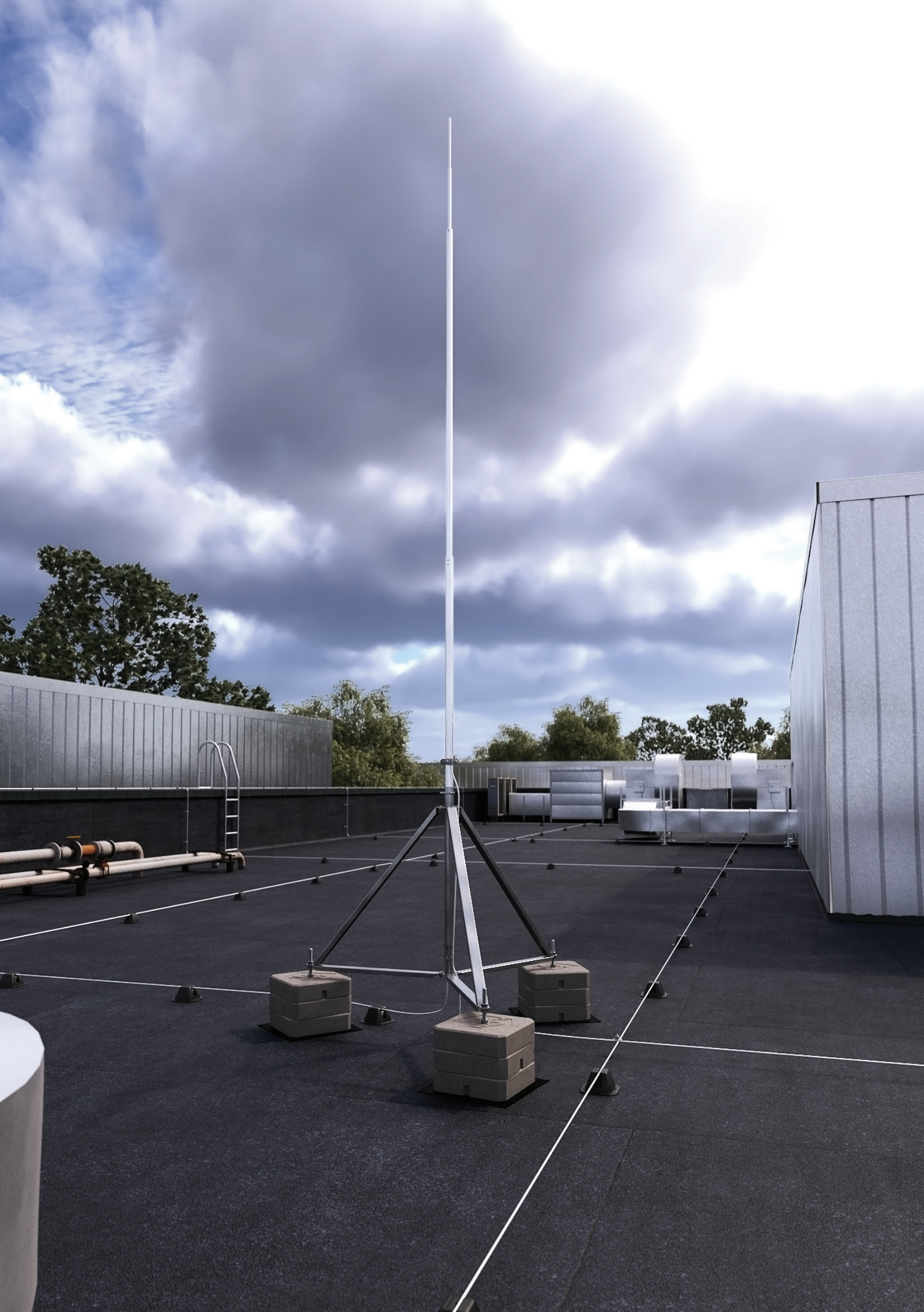
- 405606 Блискавкоприймач збірний 6 м або 7 м (405706) або 8 м (405806) (Al) – 1 шт.;
- 407423 Триножний штатив B1500 L900 (Ni) – 1 шт.;
- 407170 Бетонна основа 17 кг (Con) для БП 6 м – 6 шт., для БП 7-8 м – 9 шт.;
- 407333 Шпилька M16 з комплектом метизів L300 мм (Ni) для БП 6 м – 3 шт., або 407343 Шпилька M16 з комплектом метизів L500 мм (Ni) для БП 7-8 м – 3 шт.;
- 407199 Захисний гумовий килимок 400 × 400 мм – 3 шт.;
- 216111 З'єднувач до труби D30–40 з 2 приєднаннями (StZn) – 1 шт.;
- 320133 Універсальний хомут D120 (Ni) – 1 шт.

Примітка: у 4 вітровому р-ні чи висоті будівлі понад 30 м – для стійкості додати бетонні основи 3 шт.



Код	Матеріал	L, мм	Бет. основа, шт. × кг 1–3 вітровий р–н	Бет. основа, шт. × кг 4 вітровий р–н	Вага, кг 1–3 вітровий р–н	Вага, кг 4 вітровий р–н
408606	Al/Ni/Con	6000	6 × 17	9 × 17	117,7210	168,7210
408706	Al/Ni/Con	7000	9 × 17	12 × 17	169,6710	220,6710
408806	Al/Ni/Con	8000	9 × 17	12 × 17	170,2210	221,2210





БЛИСКАВКОПРИЙМАЧ З ЧОТИРИНОГОЮ

Для перехоплення розряду блискавки на плоскому даху

Матеріал: сплав алюмінію твердий (Al), нержавіюча сталь (Ni), морозостійкий бетон (Con);

- не потребує додаткових натяжних елементів;
- висока стійкість до вітрових навантажень;
- зручне транспортування завдяки довжині секції до 3 м.

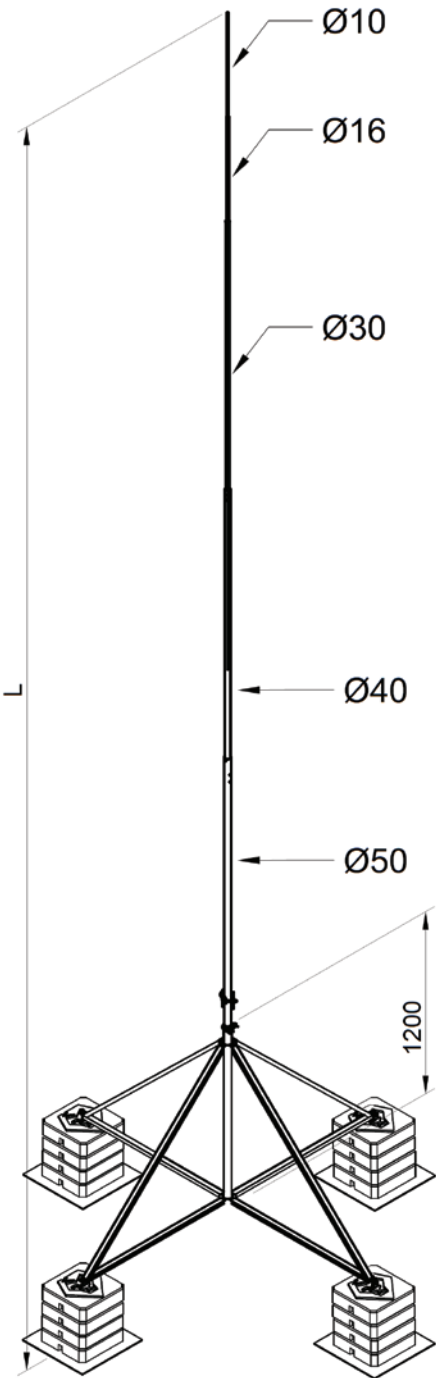
До комплекту входять:

- 405906 Блискавкоприймач збірний 9 м або 10 м (405106) або 11 м (405116) (Al) – 1 шт.;
- 407433 Чотириножний штатив B2400 L1200 (Ni) – 1 шт.;
- 407170 Бетонна основа 17 кг (Con) – 16 шт.;
- 407343 Шпилька M16 з комплектом метизів L500 мм (Ni) – 4 шт.;
- 407199 Захисний гумовий килимок 400 × 400 мм – 4 шт.;
- 216021 З'єднувач до труби D50–60 (StZn) – 1 шт.;
- 320133 Універсальний хомут D120 (Ni) – 1 шт.

Примітка: у 4 вітровому р-ні чи висоті будівлі понад 30 м – для стійкості додати бетонні основи 4 шт.



Код	Матеріал	L, мм	Бет. основа, шт. × кг 1–3 вітровий р–н	Бет. основа, шт. × кг 4 вітровий р–н	Вага, кг 1–3 вітровий р–н	Вага, кг 4 вітровий р–н
408906	Al/Ni/Con	9000	16 × 17	20 × 17	306,4800	374,4800
408106	Al/Ni/Con	10000	16 × 17	20 × 17	306,9300	374,9300
408116	Al/Ni/Con	11000	16 × 17	20 × 17	307,3800	375,3800





БЛИСКАВКОПРИЙМАЧ З ШЕСТИНОГОЮ

Для перехоплення розряду блискавки на плоскому даху

Матеріал: сплав алюмінію твердий (Al), нержавіюча сталь (Ni), морозостійкий бетон (Con);

- висока стійкість до вітрових навантажень;
- зручне транспортування завдяки довжині секції до 3 м.

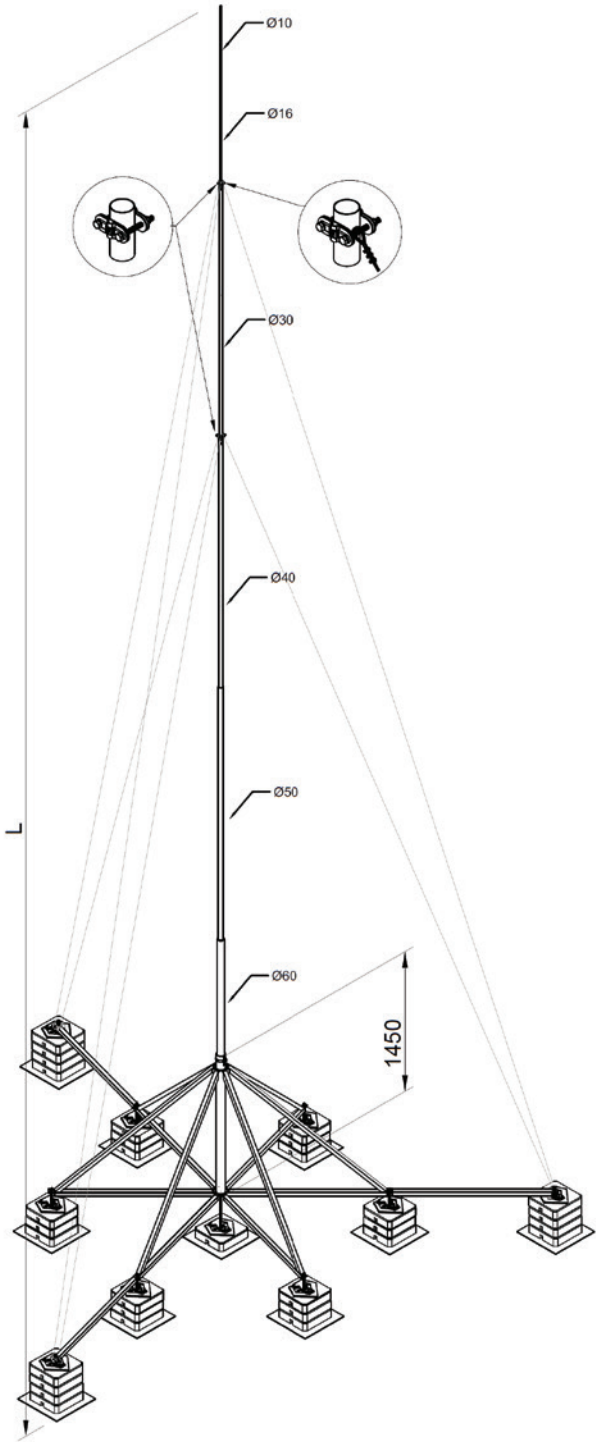
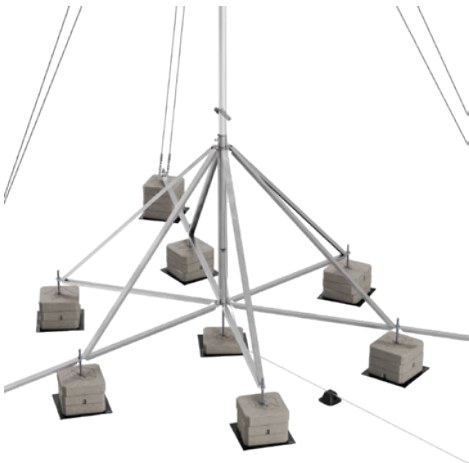
До комплекту входять:

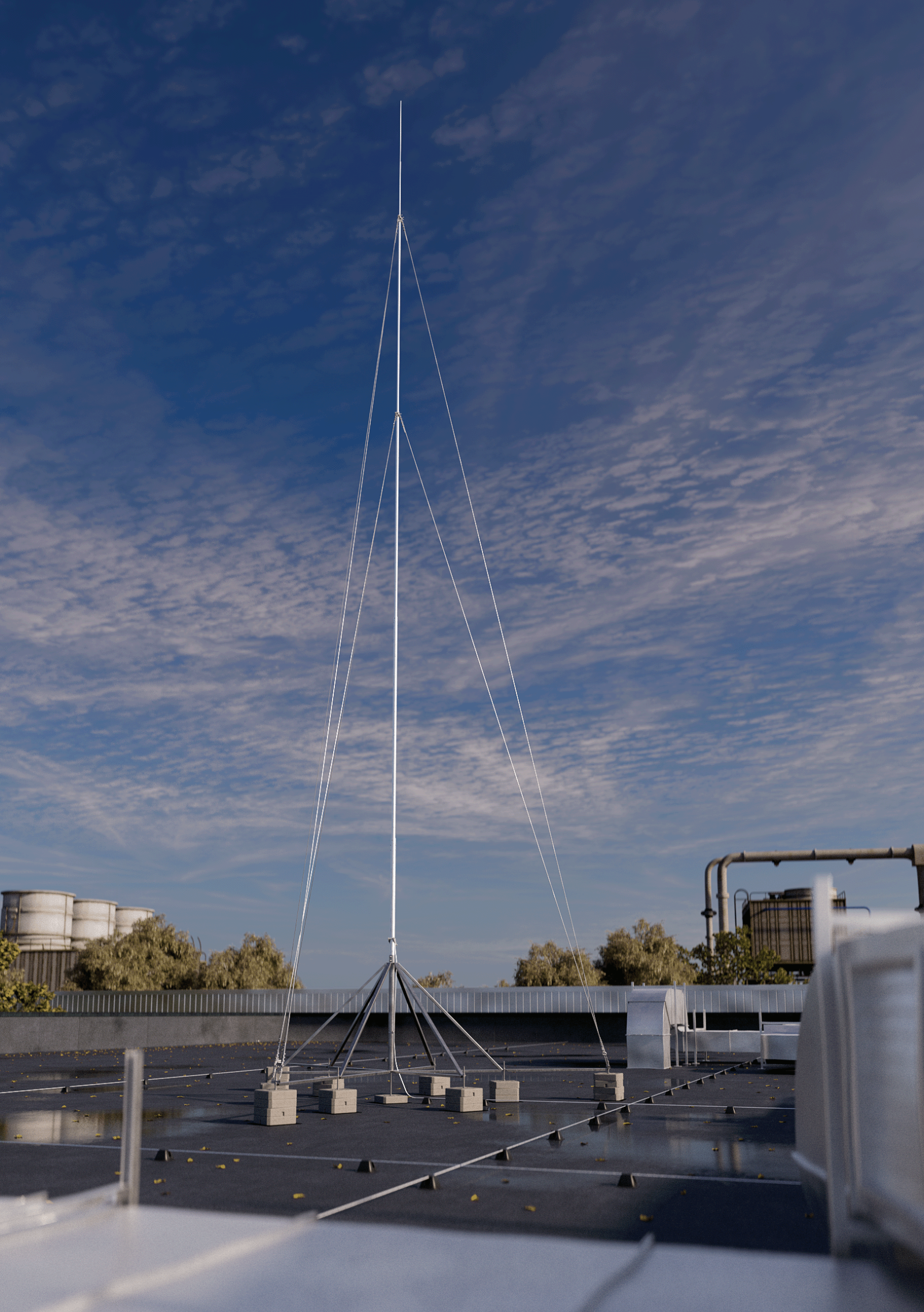
- 405126 Блискавкоприймач збірний 12 м або 13 м (405136) або 14 м (405146) (Al) – 1 шт.;
- 407443 Шестиножний штатив B2400 L1450 (Ni) – 1 шт.;
- 407170 Бетонна основа 17 кг (Con) – 31 шт.;
- 407343 Шпилька M16 з комплектом метизів L500 мм (Ni) – 10 шт.;
- 407199 Захисний гумовий килимок 400 × 400 мм – 10 шт.;
- 216021 З'єднувач до труби D50–60 (StZn) – 1 шт.;
- 320133 Універсальний хомут D120 (Ni) – 1 шт.

Примітка: у 4 вітровому р-ні чи висоті будівлі понад 30 м – для стійкості додати бетонні основи 6 шт.



Код	Матеріал	L, мм	Бет. основа, шт. × кг 1–3 вітровий р-н	Бет. основа, шт. × кг 4 вітровий р-н	Вага, кг 1–3 вітровий р-н	Вага, кг 4 вітровий р-н
408126	Al/Ni/Con	12000	31 × 17	37 × 17	582,8800	684,8800
408136	Al/Ni/Con	13000	31 × 17	37 × 17	583,3300	685,3300
408146	Al/Ni/Con	14000	31 × 17	37 × 17	583,7800	685,7800





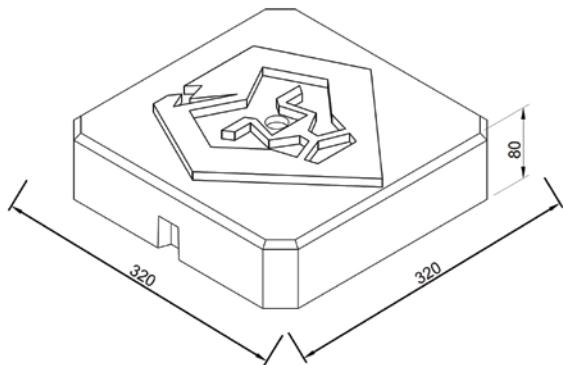
БЕТОННА ОСНОВА 17 КГ

Забезпечує стійку фіксацію щогли блискавкоприймача на плоскій покрівлі

Матеріал: морозостійкий бетон (Con).



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Розміри Ш × Д × В, мм
407170	Con	17,0000	320 × 320 × 80



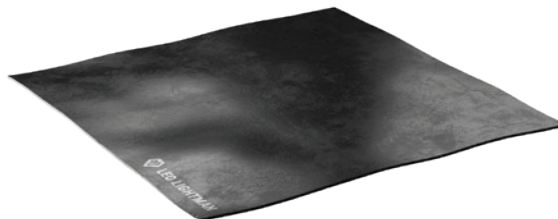
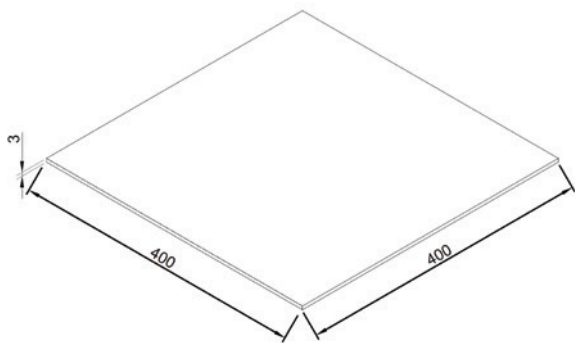
ЗАХИСНИЙ ГУМОВИЙ КИЛИМОК

Для ізоляції бетонних основ від поверхні будівлі

Матеріал: гума.



Код	Вага 1 шт., кг	Розміри Ш × Д × В, мм
407199	0,7420	400 × 400 × 3



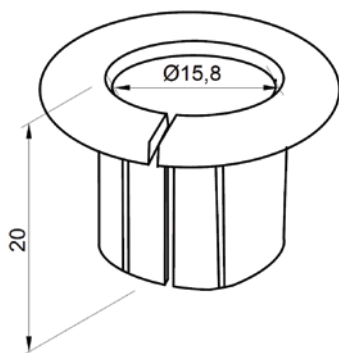
ВТУЛКА БЛИСКАВКОПРИЙМАЧА D16 В БЕТОННІЙ ОСНОВІ

Для кріплення БП 1,5; 2 та 3 м в бетонну основу.

Матеріал: пластик (PL).



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Висота, мм
407019	PL	0,0030	20





LED LIGHTING

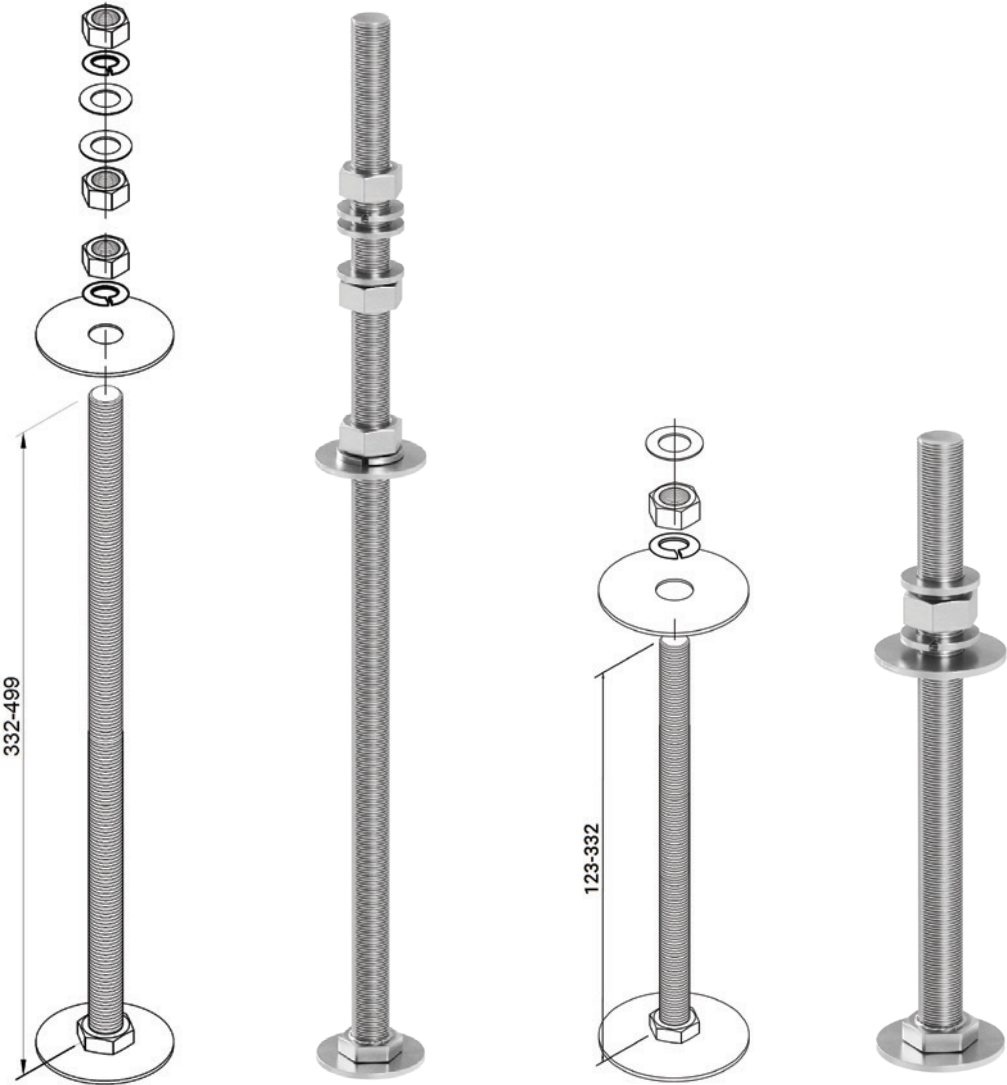
ШПИЛЬКА М16 З КОМПЛЕКТОМ МЕТИЗІВ

Для з'єднання блискавкоприймача з бетонною основою або блискавкоприймачів на триножних/чотириножних/шестиножних штативах.

Матеріал: нержавіюча сталь (Ni).



Код	Матеріал	Довжина шпильки, мм	Вага 1 шт., кг
407313	Ni	123	0,3060
407303	Ni	332	0,5800
407333	Ni	332	0,6650
407343	Ni	499	0,8640





БЛИСКАВКОПРИЙМАЧ НА ПІВКРУГЛИЙ ГРЕБІНЬ ДАХУ

Для створення зони захисту від ударів блискавки для дахових надбудов: антени, сонячні батареї, колектори, витяжки, комини, вентиляційні канали та інші

Матеріал: сплав алюмінію твердий (Al), нержавіюча сталь (Ni).

Метизи: нержавіюча сталь (A2).

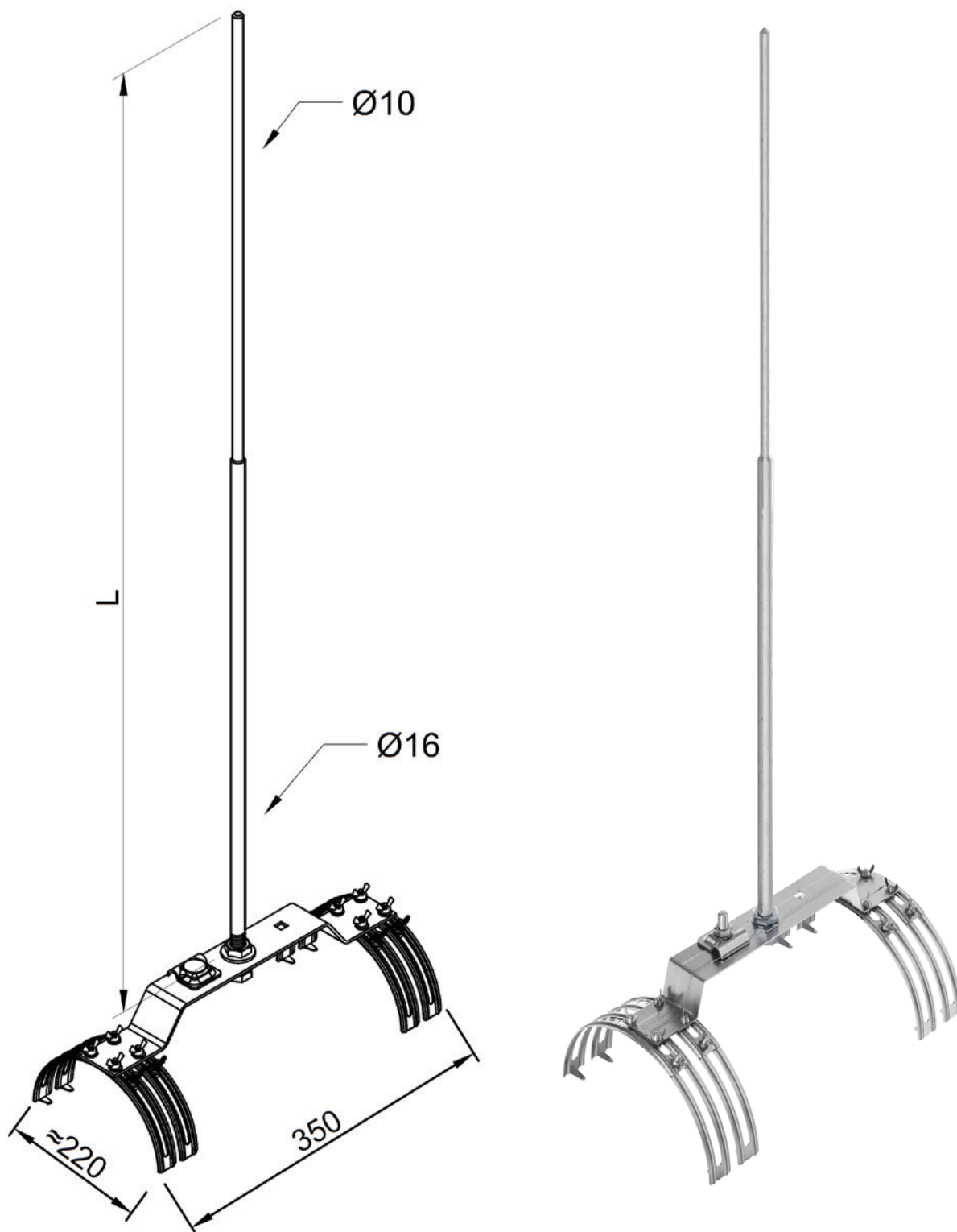
- кріпиться до гребеня без свердління;
- 4 тримачі уздовж гребеня даху для надійного кріплення;
- приєднується до провідника за допомогою клемного з'єднувача.

До комплекту входять:

- 401157 Блискавкоприймач з різьбою M16 1,5 м або 2 м (401207) (Al) – 1 шт.;
- 221133 Клемний з'єднувач (Ni) – 1 шт.;
- 414133 Нержавіюча основа на півкруглий гребінь (Ni) – 1 шт.



Код	Матеріал	Гребінь даху	L, мм	Діаметр щогли, мм	Вага 1 шт., кг
414013	Ni/Al	півкруглий	1500	10 / 16	1,3800
414123	Ni/Al	півкруглий	2000	10 / 16	1,5200





БЛИСКАВКОПРИЙМАЧ НА КУТОВИЙ ГРЕБІНЬ ДАХУ

Для створення зони захисту від ударів блискавки для дахових надбудов: антени, сонячні батареї, колектори, витяжки, комини, вентиляційні канали та інші

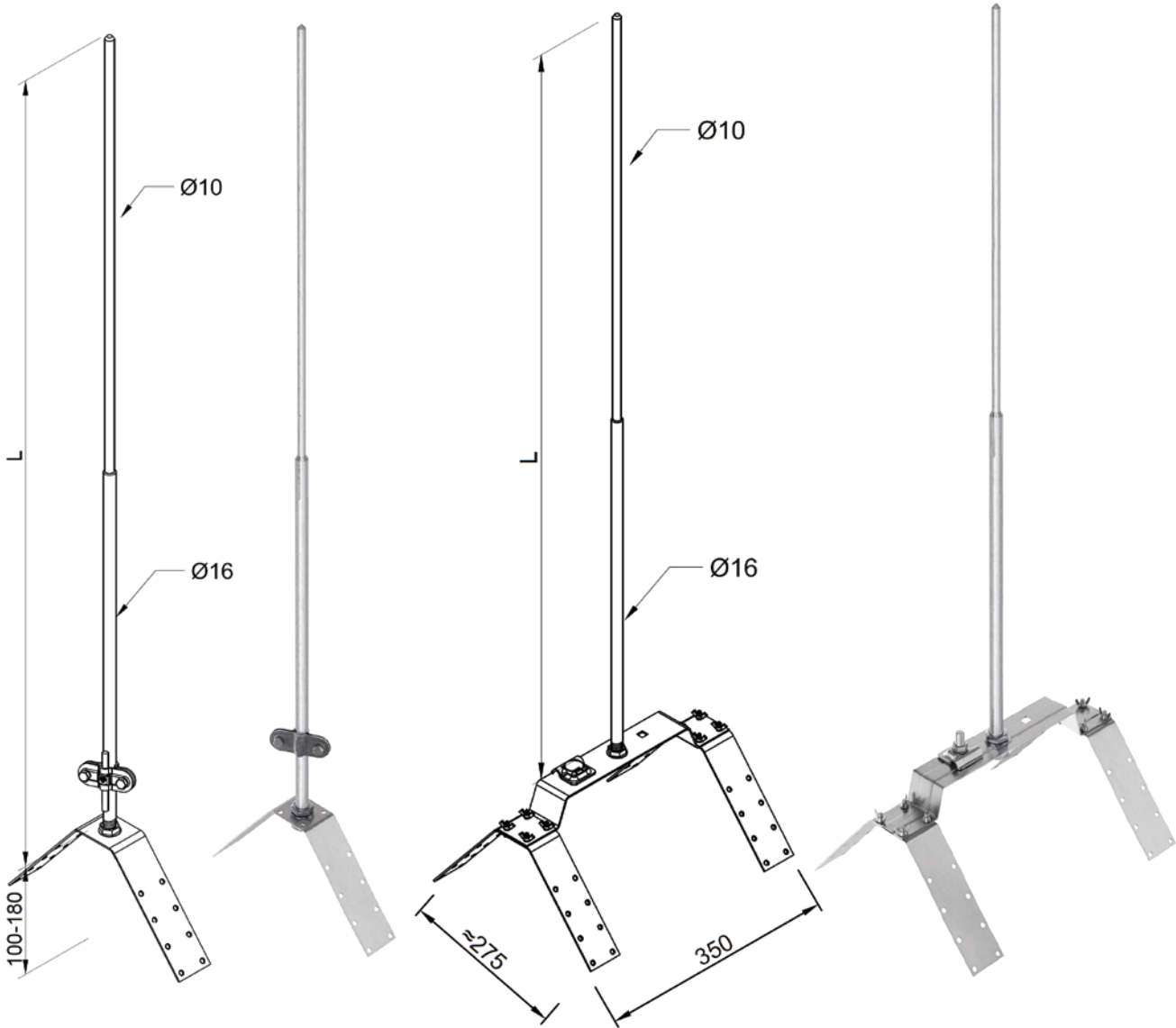
Матеріал: сплав алюмінію твердий (Al), нержавіюча сталь (Ni).
Метизи: нержавіюча сталь (A2).

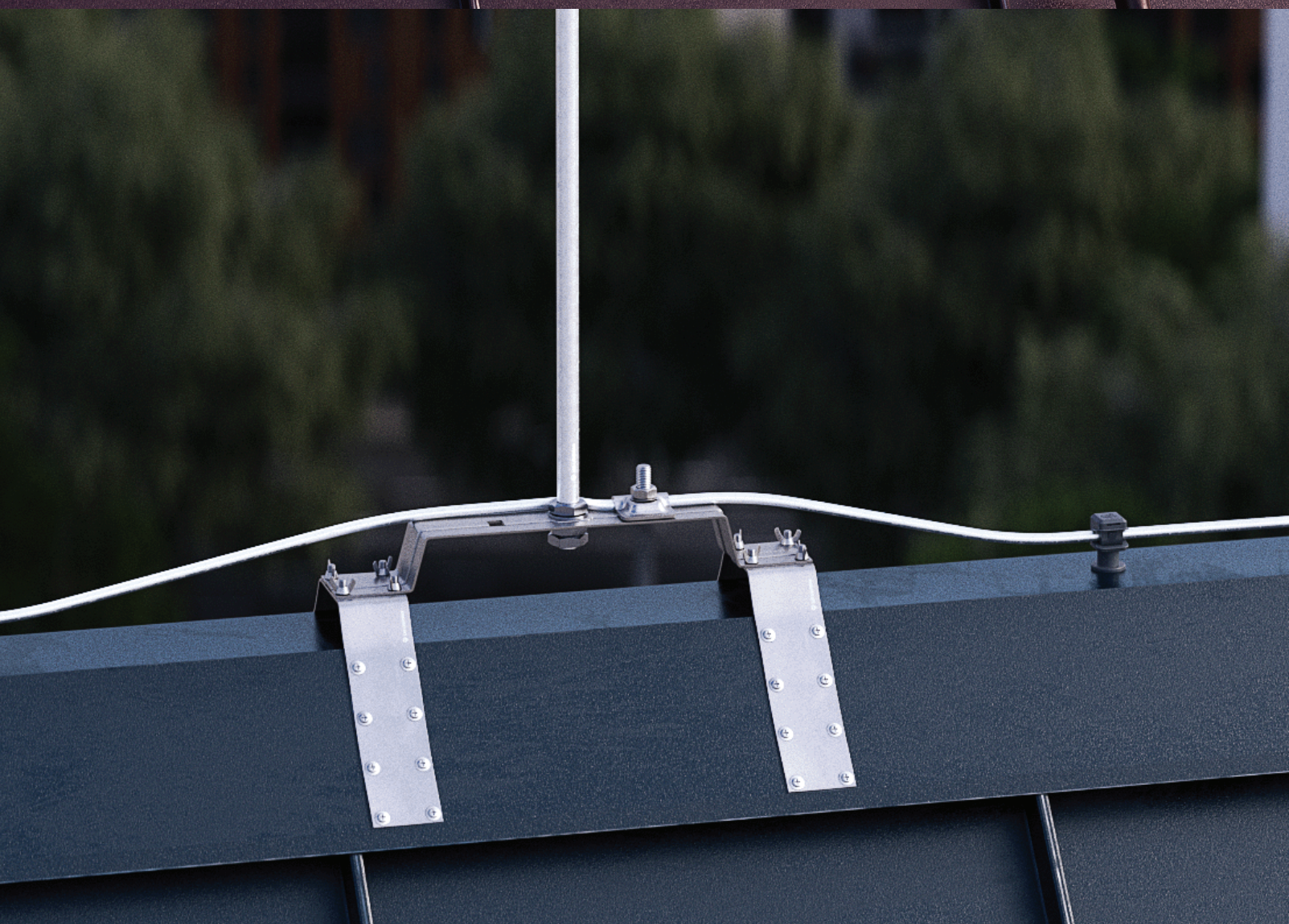
До комплекту блискавкоприймача на 1,5 м входять:
• 401157 Блискавкоприймач 1,5 м з різьбою M16 (Al) – 1 шт.;
• 414334 Нержавіюча основа на кутовий гребінь (1–1,5 м) (Ni) – 1 шт.;
• 211011 З'єднувач Duos D16 2 пл. (StZn) – 1 шт.

До комплекту блискавкоприймача на 2 м входять:
• 401207 Блискавкоприймач 2 м з різьбою M16 (Al) – 1 шт.;
• 221133 Клемний з'єднувач (Ni) – 1 шт.;
• 414233 Нержавіюча основа на кутовий гребінь (2–2,5 м) (Ni) – 1 шт.



Код	Матеріал	Гребінь даху	L, мм	Діаметр щогли, мм	Вага 1 шт., кг
414023	Ni/Al	кутовий	1500	10 / 16	0,9800
414223	Ni/Al	кутовий	2000	10 / 16	1,1640





БЛИСКАВКОПРИЙМАЧ НА КУТОВИЙ ГРЕБІНЬ ДАХУ

Для створення зони захисту від ударів блискавки для дахових надбудов: антени, сонячні батареї, колектори, витяжки, комини, вентиляційні канали та інші

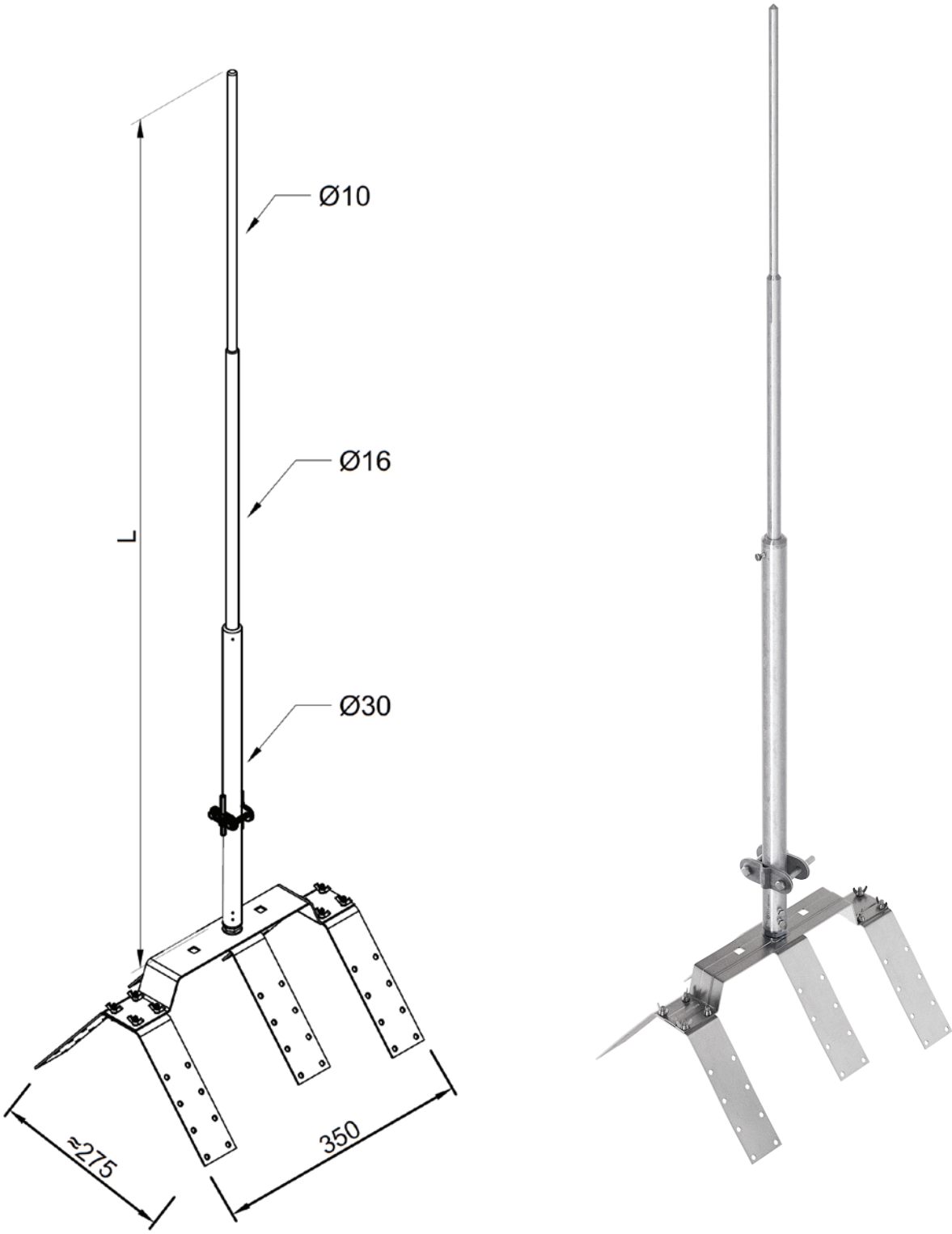
Матеріал: сплав алюмінію твердий (Al), нержавіюча сталь (Ni).
Метизи: нержавіюча сталь (A2).

До комплекту входять:

- 401257 Блискавкоприймач з різьбою M16 2,5 м або 3 м (401307) або 3,5 м (401357) або 4 м (401407) або 4,5 м (401457) або 5 м (401507) (Al) – 1 шт.;
- 414333 Нержавіюча основа на кутовий гребінь (2,5–5 м) (Ni) – 1 шт.;
- 216111 З'єднувач до труби D30–40 з 2 приєднаннями (StZn) – 1 шт.;
- 431015 Комплект кріплення тросовий з 4 натягами (StgZn) – 1 шт.



Код	Матеріал	Гребінь даху	L, мм	Діаметр щогли, мм	Тросові розтяжки (4 натяги)	Вага 1 шт., кг
414253	Ni/Al	кутовий	2500	10 / 16 / 30	4 вітровий р-н	2,6100
414323	Ni/Al	кутовий	3000	10 / 16 / 30	4 вітровий р-н	2,7600
414353	Ni/Al	кутовий	3500	10 / 16 / 30	так	3,5100
414423	Ni/Al	кутовий	4000	10 / 16 / 30	так	3,6500
414453	Ni/Al	кутовий	4500	10 / 16 / 30	так	4,1400
414503	Ni/Al	кутовий	5000	10 / 16 / 30	так	4,2720





БЛИСКАВКОПРИЙМАЧ 1,5–4 М ДО ТРУБИ

Для захисту дахових надбудов, антен, сонячних батарей, колекторів, вентканалів та ін.

Матеріал: сплав алюмінію твердий (Al), нержавіюча сталь (Ni).

Метизи: нержавіюча сталь (A2).

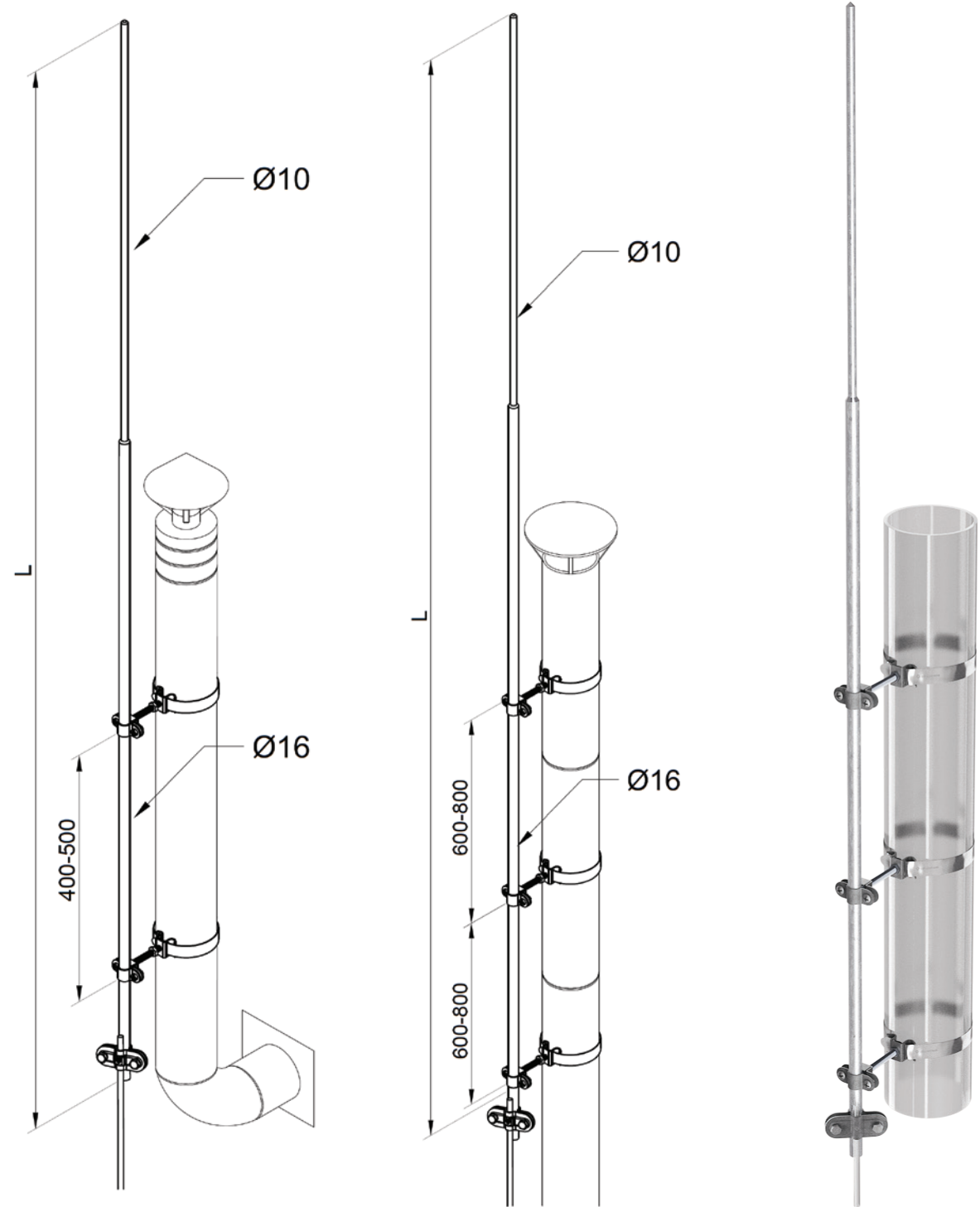
- збірна конструкція, зручність транспортування завдяки довжині секції до 3 м;
- щогла фіксується універсальними хомутами.

До комплекту входять:

- 401156 Блискавкоприймач 1,5 м або 2 м (401206) або 2,5 м (401256) або 3 м (401306) або 3,5 м (401356) або 4 м (401406) (Al) – 1 шт.;
- 211011 З'єднувач Duos D16 2 пл. (StZn) – 1 шт.;
- 409133 Хомут до труби (Ni) – 2 шт. для БП 1,5 м, 2 м, 2,5 м або 3 шт. для БП 3 м, 3,5 м, 4 м.



Код	Матеріал	L, мм	Кількість хомутів, шт.
409156	Ni/Al  	1500	2
409206	Ni/Al  	2000	2
409256	Ni/Al  	2500	2
409306	Ni/Al  	3000	3
409356	Ni/Al  	3500	3
409406	Ni/Al  	4000	3





БЛИСКАВКОПРИЙМАЧ 4–6 М ДО ТРУБИ

Для захисту дахових надбудов, антен, сонячних батарей, колекторів, вентканалів та ін.

Матеріал: сплав алюмінію твердий (Al), нержавіюча сталь (Ni).
Метизи: нержавіюча сталь (A2).

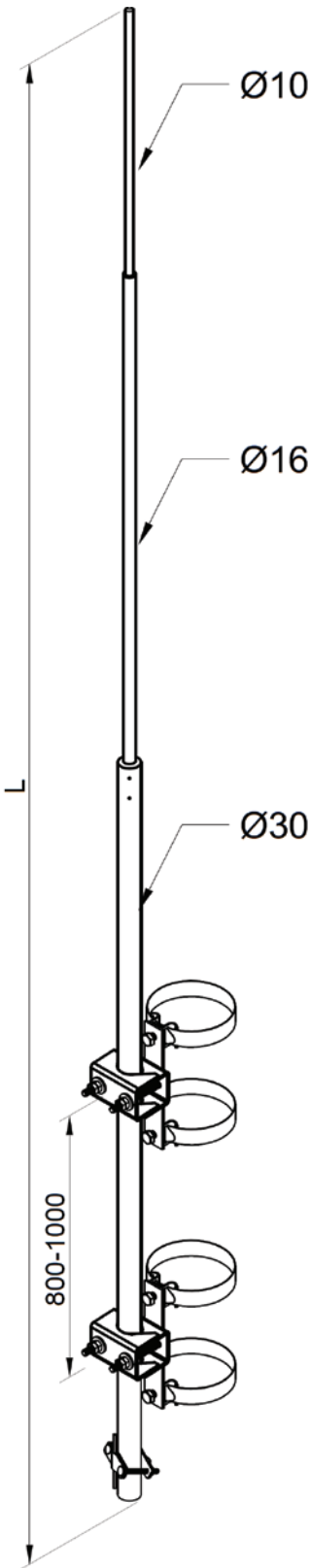
- збірна конструкція, зручність транспортування завдяки довжині секції до 3 м;
- щогла фіксується універсальними хомутами.

До комплекту входять:

- 405406 Блискавкоприймач збірний 4 м або 5 м (405506) або 6 м (405606) (Al) – 1 шт.;
- 216111 З'єднувач до труби D30–40 з 2 приєднаннями (StZn) – 1 шт.;
- 409233 Хомут подвійний до труби (Ni) – 2 шт. для БП 4 м та 5 м або 3 шт. для БП 6 м.



Код	Матеріал	L, мм	Кількість подвійних хомутів, шт.
409416	Ni/Al  	4000	2
409506	Ni/Al  	5000	2
409606	Ni/Al  	6000	3





БЛИСКАВКОПРИЙМАЧ НА ЧОТИРИСКАТНИЙ ДАХ

Для захисту дахових надбудов, антен, сонячних батарей, колекторів, витяжок, вентканалів

Матеріал: сплав алюмінію твердий (Al), нержавіюча сталь (Ni).

Метизи: нержавіюча сталь (A2).

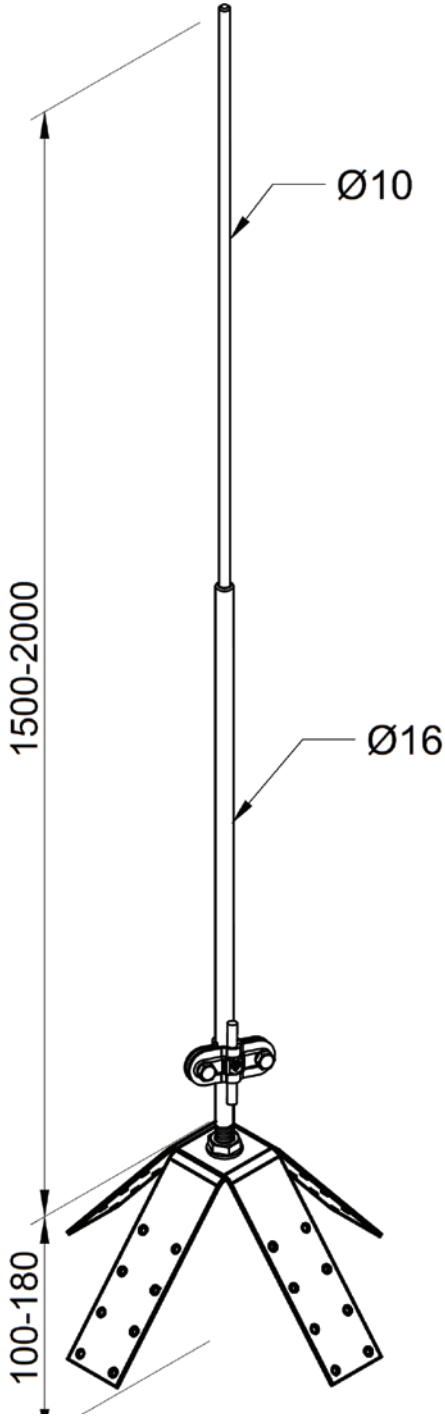
- збірна конструкція, зручність транспортування завдяки довжині секції до 3 м;
- рекомендується використовувати саморізи 8–16 шт. для кріплення основи до верхівки 4-скатного даху.

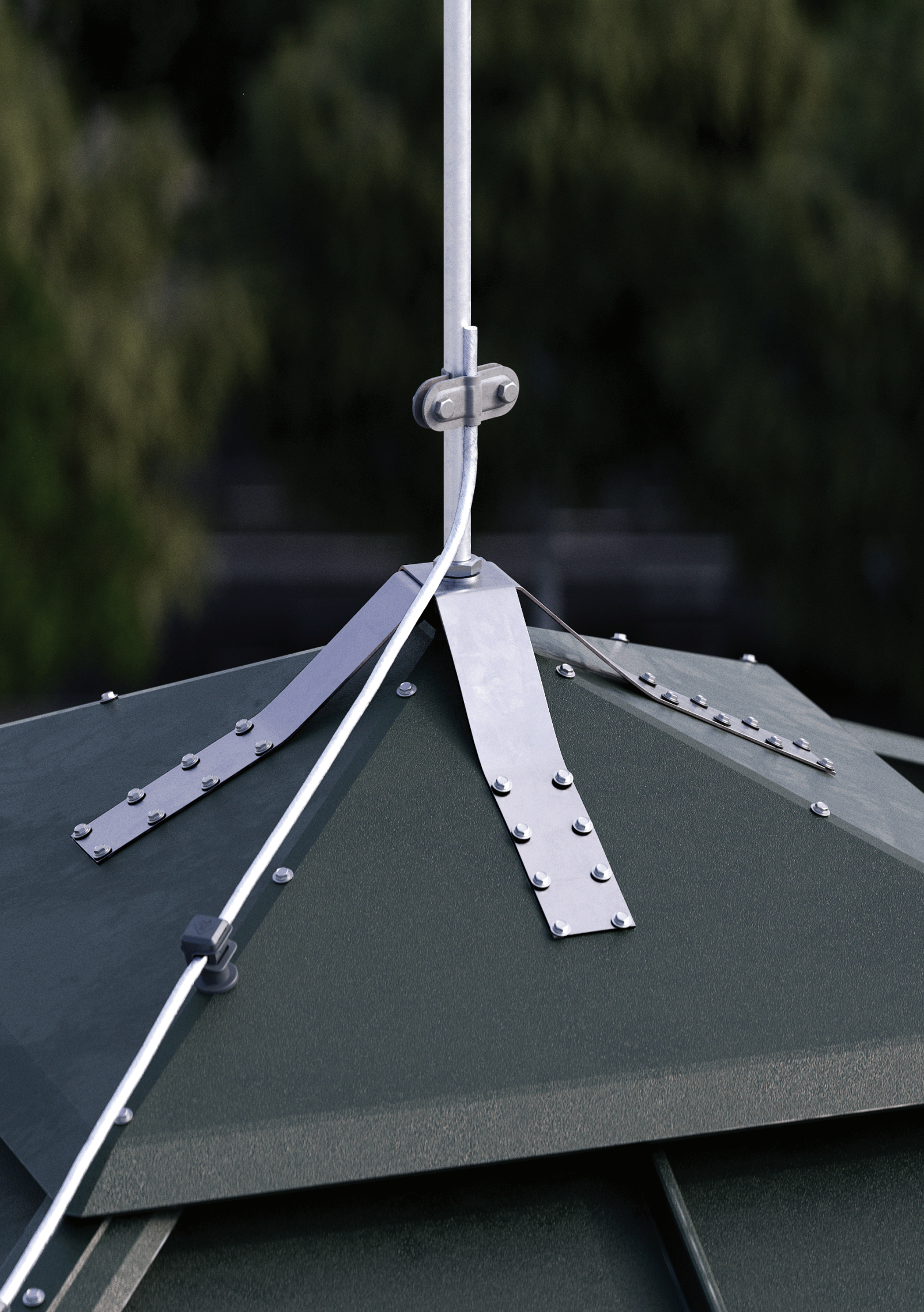
До комплекту входять:

- 401157 Блискавкоприймач з різьбою M16 1,5 м або 2 м (401207) (Al) – 1 шт.;
- 211011 З'єднувач Duos D16 2 пл. (StZn) – 1 шт.;
- 412013 Металева основа на чотирьохскатний дах (Ni) – 1 шт.



Код	Матеріал	L, мм	Вага 1 шт., кг
412153	Ni/Al  	1500	1,3200
412203	Ni/Al  	2000	1,4600





БЛИСКАВКОПРИЙМАЧ НА ПРЯМИЙ ДАХ

Для захисту дахових надбудов, антен, сонячних батарей, колекторів, витяжок, вентканалів

Матеріал: сплав алюмінію твердий (Al), нержавіюча сталь (Ni);

Метизи: нержавіюча сталь (A2);

- збірна конструкція, зручність транспортування завдяки довжині секції до 3 м.
- кріпиться саморізами до покрівлі, парапету даху або 4-8 анкерними розпірними 12/8 довжиною від 120 до 330 мм.

До комплекту блискавкоприймача 1,5–2 м входять:

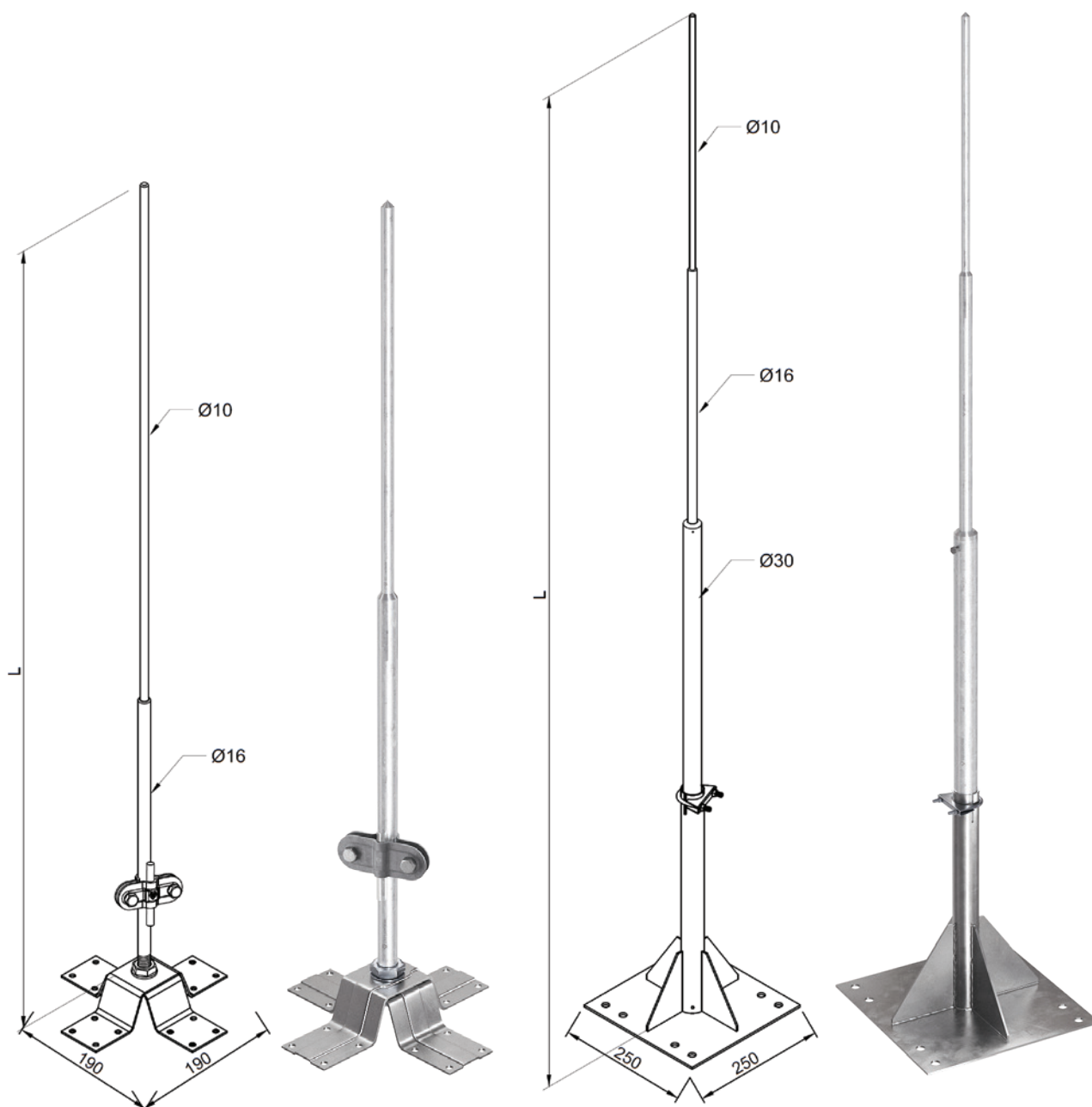
- 401157 Блискавкоприймач з різьбою M16 1,5 м або 2 м (401207) (Al) – 1 шт.;
- 211011 З'єднувач Duos D16 2 пл. (StZn) – 1 шт.;
- 411133 Нержавіюча основа L190 на прямий дах (Ni) – 1 шт.

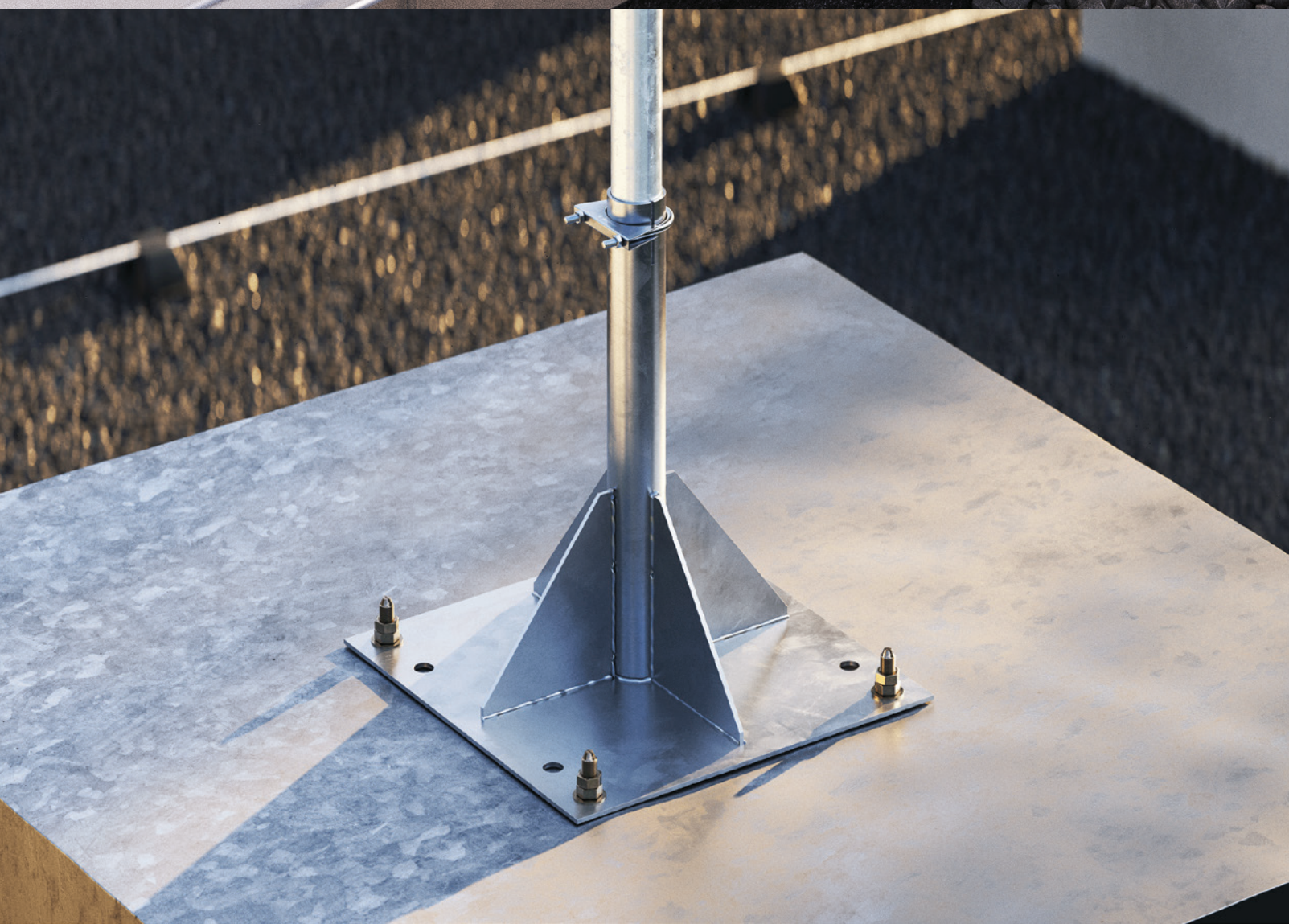
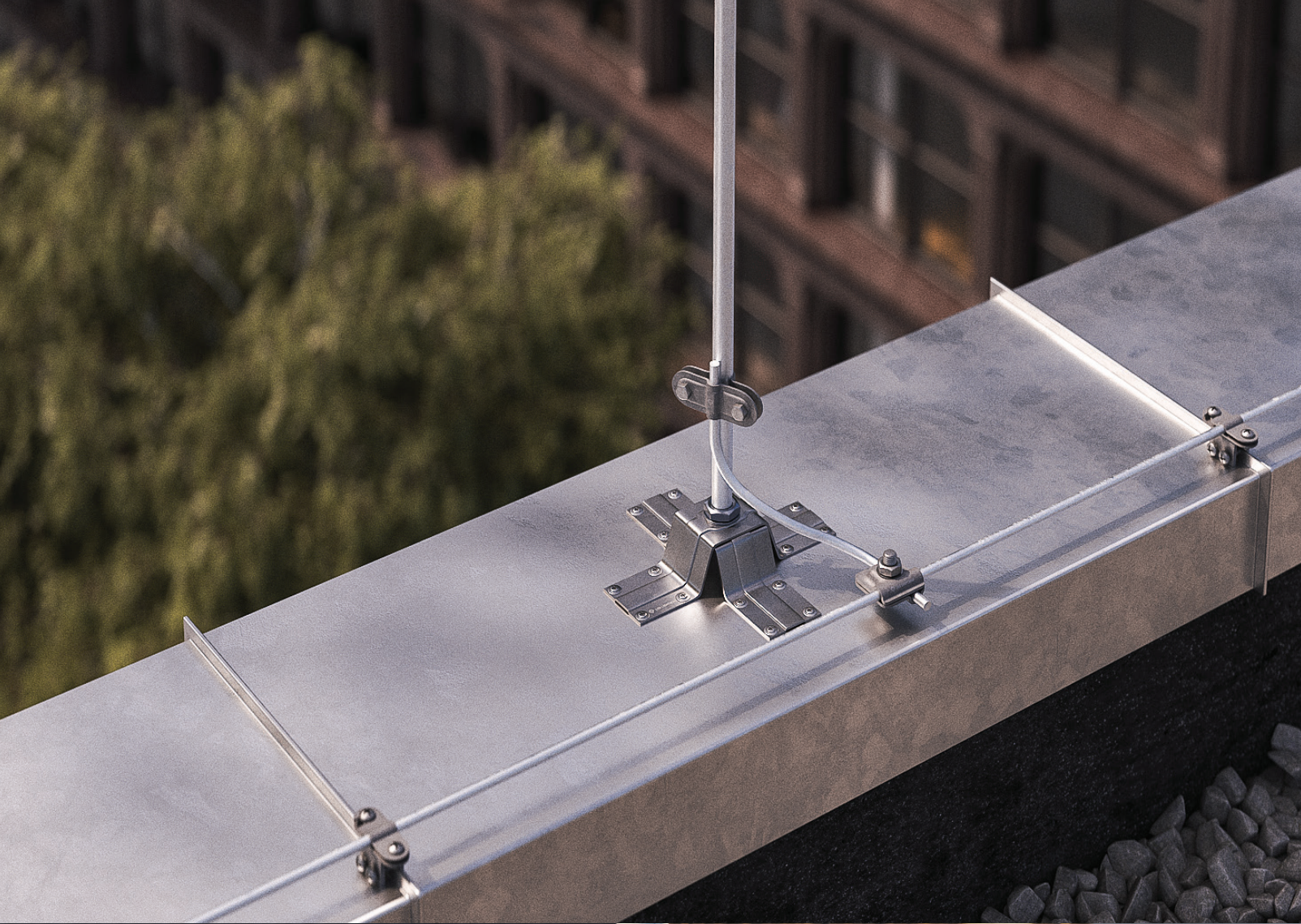
До комплекту блискавкоприймача 2,5–5 м входять:

- 405256 Блискавкоприймач збірний 2,5 м або 3 м (405306) або 3,5 м (405356) або 4 м (405406) або 5,0 м (405506) (Al) – 1 шт.;
- 216111 З'єднувач до труби D30–40 з 2 приєднаннями (StZn) – 1 шт.;
- 411333 Нержавіюча основа L400 Max на прямий дах (Ni) – 1 шт.



Код	Матеріал	L, мм	Основа, мм	З'єднувач з дротом
411156	Ni/Al	1500	190 × 190	Duos D16
411206	Ni/Al	2000	190 × 190	Duos D16
411256	Ni/Al	2500	250 × 250	Duos D30–40
411306	Ni/Al	3000	250 × 250	Duos D30–40
411356	Ni/Al	3500	250 × 250	Duos D30–40
411406	Ni/Al	4000	250 × 250	Duos D30–40
411506	Ni/Al	5000	250 × 250	Duos D30–40





БЛИСКАВКОПРИЙМАЧ НА СКАТНИЙ ДАХ

Для захисту дахових надбудов, антен, сонячних батарей, колекторів, витяжок, вентканалів

Матеріал: сплав алюмінію твердий (Al), нержавіюча сталь (Ni);

Метизи: нержавіюча сталь (A2);

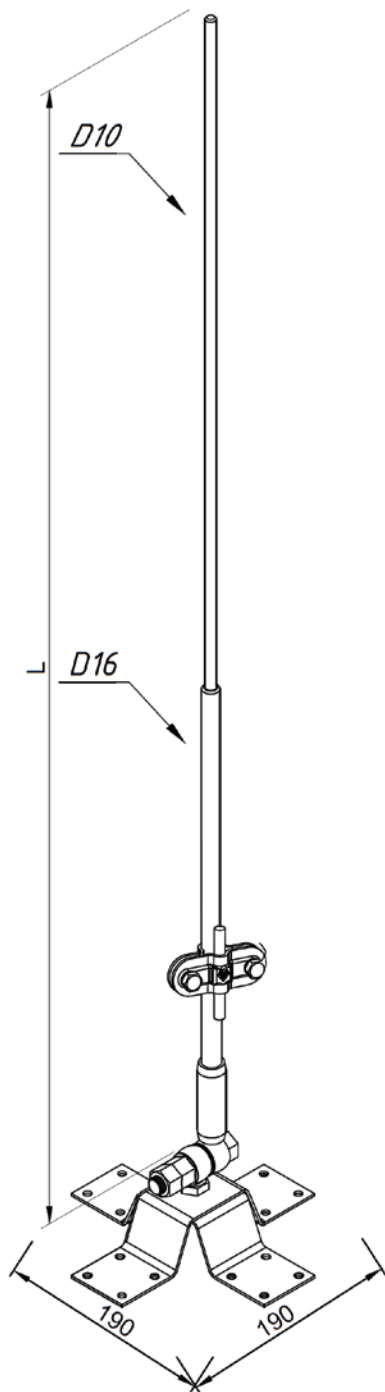
- дозволяє регулювати кут нахилу блискавкоприймача відповідно до потреби.
- кріпиться саморізами до покрівлі чи парапету даху.

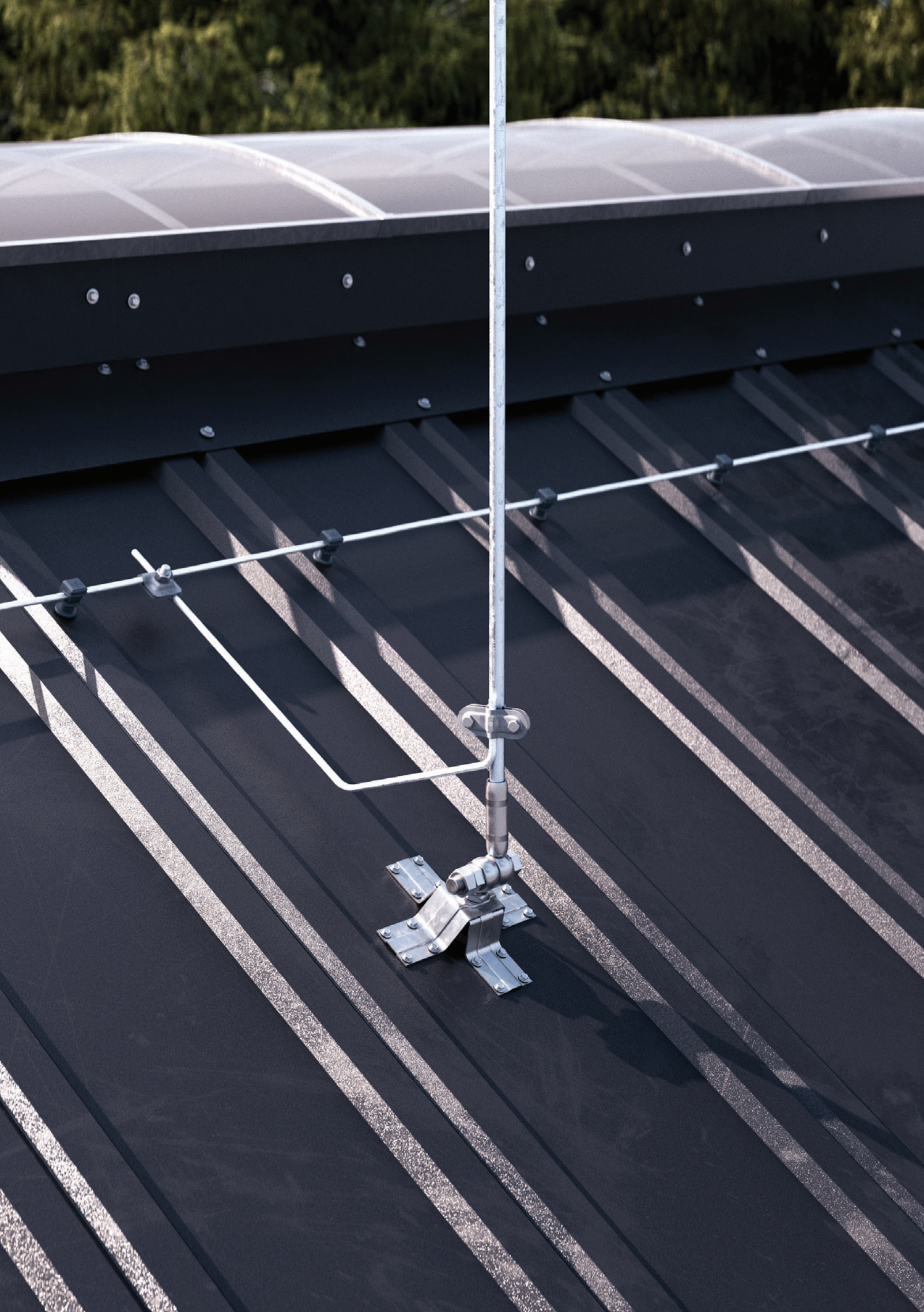
До комплекту входять:

- 401157 Блискавкоприймач 1,5 м або 2 м (401207) з різьбою M16 (Al) – 1 шт.;
- 211011 З'єднувач Duos D16 2 пл. (StZn) – 1 шт.;
- 413133 Нержавіюча основа L190 на скатний дах (Ni) – 1 шт.



Код	Матеріал	L, мм	Вага, кг
413156	Ni/Al  	1500	1,5100
413206	Ni/Al  	2000	1,6500





ТРИМАЧ БЛИСКАВКОПРИЙМАЧА L250 D16

Кріплення блискавкоприймачів діаметром 16 мм

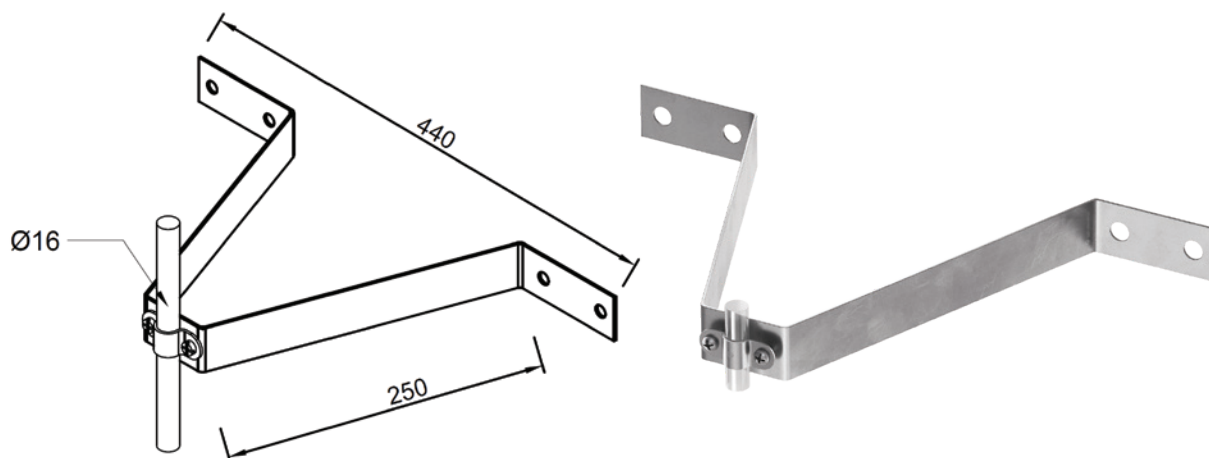
Матеріал: сталь нержавіюча (Ni);

Метизи: нержавіюча сталь (A2);

• забезпечує відстань від стіни 250 мм.



Код	Матеріал	Діаметр блискавкоприймача, мм	Довжина, мм	Вага 1 шт., кг
415023	Ni	16	250	0,7500



ТРИМАЧ БЛИСКАВКОПРИЙМАЧА L200 D30-50

Кріплення блискавкоприймачів діаметром 30–50 мм

Матеріал: сталь нержавіюча (Ni);

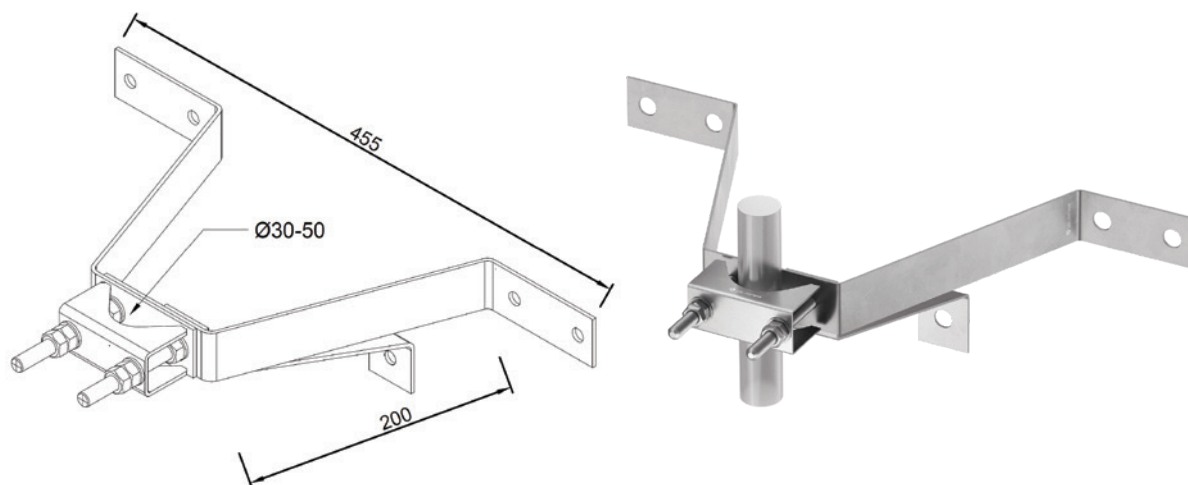
Метизи: нержавіюча сталь (A2);

• новий тип тримача блискавкоприймачів, що забезпечує відстань від стіни 200 мм.

• для збірних блискавкоприймачів висотою 4–8 м достатньо лише 2 тримачів, а для 9–11 м – 3 шт.



Код	Матеріал	Діаметр блискавкоприймача, мм	Довжина, мм	Вага 1 шт., кг
415033	Ni	30–50	200	1,2800



АНКЕР РОЗПІРНИЙ З ГАЙКОЮ

Призначений для наскрізного монтажу в міцних повнотілих основах – бетон, цегла, натуральний камінь

Матеріал: сталь оцинкована гальванічно (StgZn);

Характеристики: різьба – M8, свердло – 12 мм.



Код	Матеріал	L, мм	Вага 1 шт., кг
913125	StgZn	120	0,0190
913185	StgZn	180	0,0270
913205	StgZn	200	0,0450
913255	StgZn	250	0,0550
913335	StgZn	330	0,0720



ТРИМАЧ БЛИСКАВКОПРИЙМАЧА L400 D30-50

Кріплення блискавкоприймачів діаметром 30-50 мм до стіни

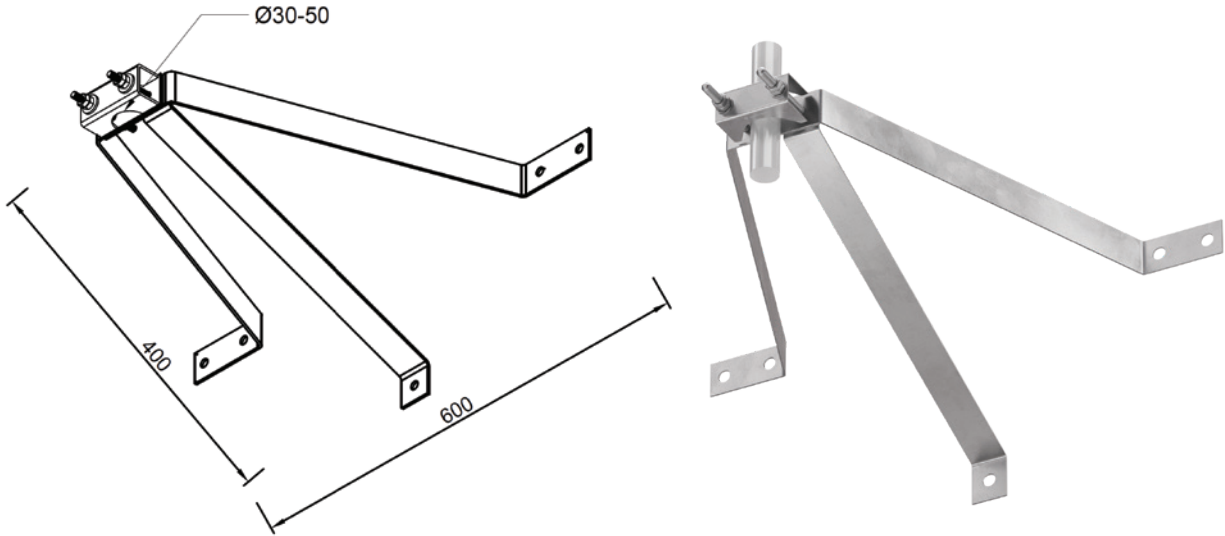
Матеріал: сталь нержавіюча (Ni);

Метизи: нержавіюча сталь (A2);

- по два отвори в опорних точках для надійного кріплення;
- висока стійкість щогли завдяки кріпленню в кожній із трьох опорних точок.



Код	Матеріал	Діаметр блискавкоприймача, мм	Довжина, мм	Вага 1 шт., кг
416013	Ni	30-50	400	1,9200



ТРИМАЧ БЛИСКАВКОПРИЙМАЧА L700 D30-50

Кріплення блискавкоприймачів діаметром 30-50 мм до стіни

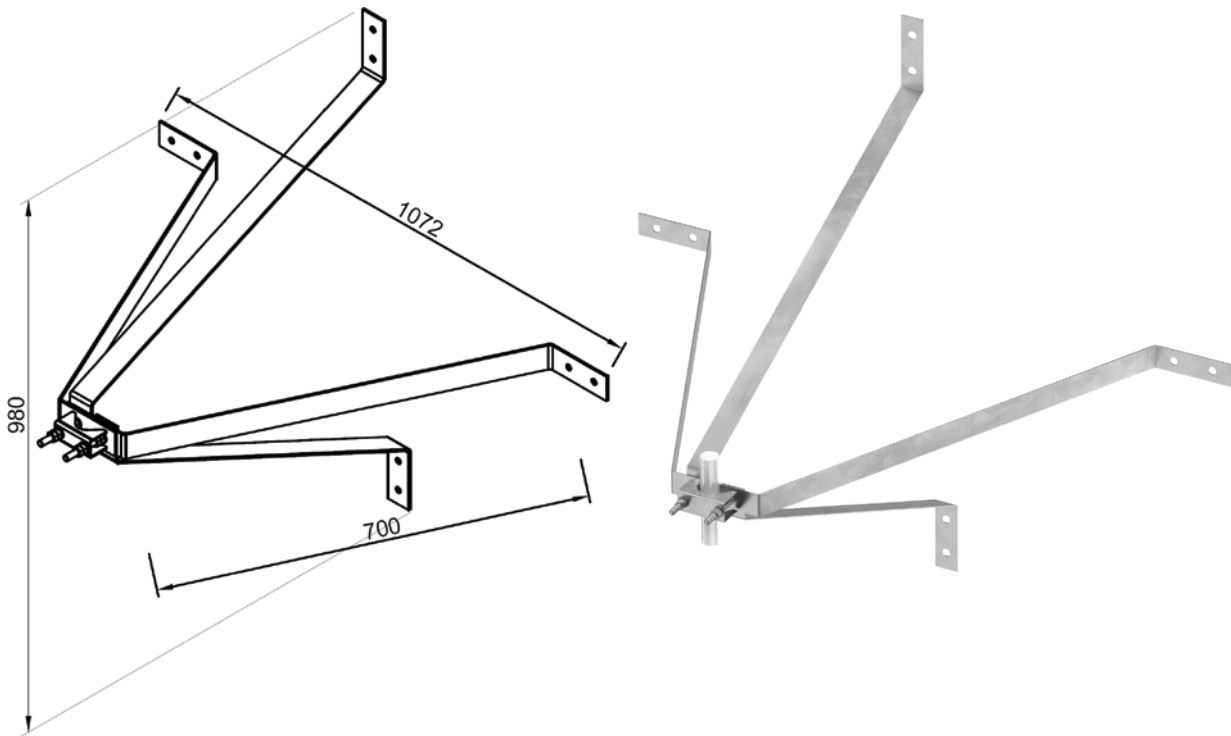
Матеріал: сталь нержавіюча (Ni);

Метизи: нержавіюча сталь (A2);

- забезпечує відстань від стіни 700 мм.



Код	Матеріал	Діаметр блискавкоприймача, мм	Довжина, мм	Вага 1 шт., кг
416043	Ni	30-50	700	6,2800





ПРОВІДНИКИ



ОКРЕМО ВСТАНОВЛЕНИЙ БЛИСКАВКОПРИЙМАЧ 6–32 МЕТРИ



- швидкий монтаж без зварювання секцій;
- термін експлуатації конструкції до 30 років;
- висока стійкість конструкції у всіх IV вітрових зонах;
- висока корозійна стійкість завдяки методу гарячого цинкування;
- зручне транспортування завдяки максимальній довжині секції в 6 м;
- конструкція збирається на місці монтажу завдяки фланцевим з'єднанням;
- комплексне рішення з розрахунком анкерних закладних та фундаментів.

ОБП для 4 вітрового району

Код	Матеріал	Н,м
410061	StZn	6
410071	StZn	7
410081	StZn	8
410091	StZn	9
410101	StZn	10
410111	StZn	11
410121	StZn	12
410131	StZn	13
410141	StZn	14
410151	StZn	15
410161	StZn	16
410171	StZn	17
410181	StZn	18
410191	StZn	19
410201	StZn	20
410211	StZn	21
410221	StZn	22
410231	StZn	23
410241	StZn	24
410251	StZn	25
410261	StZn	26
410271	StZn	27
410281	StZn	28
410291	StZn	29
410301	StZn	30
410311	StZn	31
410321	StZn	32

ОБП для 1–3-го вітрових районів

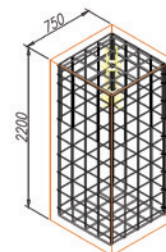
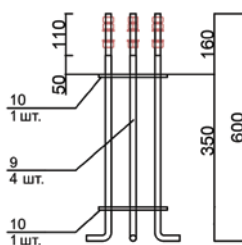
Код	Матеріал	Н,м
410060	StZn	6
410070	StZn	7
410080	StZn	8
410090	StZn	9
410100	StZn	10
410110	StZn	11
410120	StZn	12
410130	StZn	13
410140	StZn	14
410150	StZn	15
410160	StZn	16
410170	StZn	17
410180	StZn	18
410190	StZn	19
410200	StZn	20
410210	StZn	21
410220	StZn	22
410230	StZn	23
410240	StZn	24
410250	StZn	25
410260	StZn	26
410270	StZn	27
410280	StZn	28
410290	StZn	29
410300	StZn	30
410310	StZn	31
410320	StZn	32



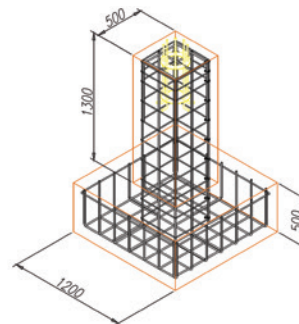
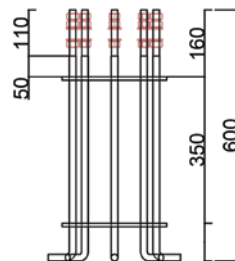


АНКЕРНІ ЗАКЛАДНІ ТА АРМАТУРНІ КАРКАСИ ДЛЯ ФУНДАМЕНТУ

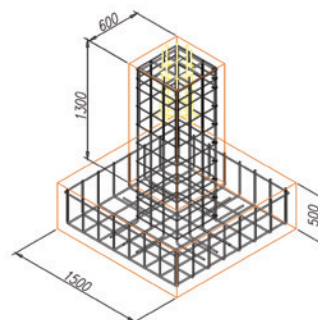
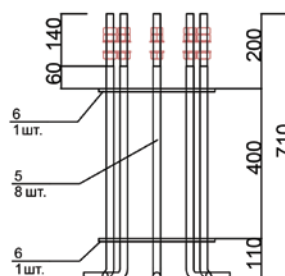
Код анкерної закладної	Код арматурного каркасу	Висота ОБП, м
420061	431061	6–8



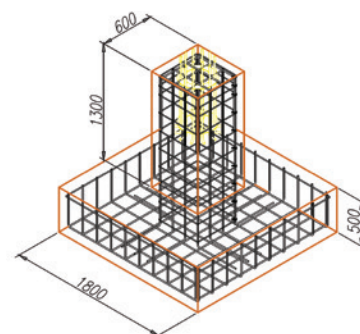
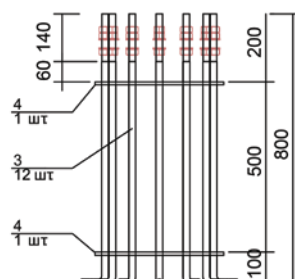
Код анкерної закладної	Код арматурного каркасу	Висота ОБП, м
420091	431091	9–14



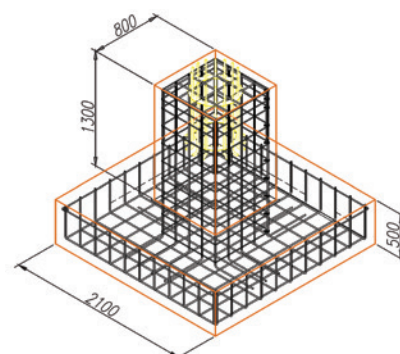
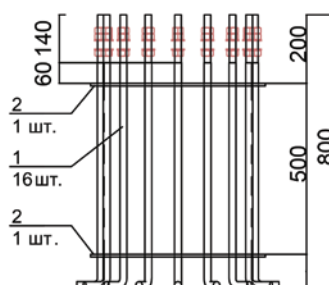
Код анкерної закладної	Код арматурного каркасу	Висота ОБП, м
420151	431151	15–20



Код анкерної закладної	Код арматурного каркасу	Висота ОБП, м
420211	431211	21–26



Код анкерної закладної	Код арматурного каркасу	Висота ОБП, м
420271	431271	27–32





СТЕРЖЕНЬ D20

Модульно-стержнева система заземлення

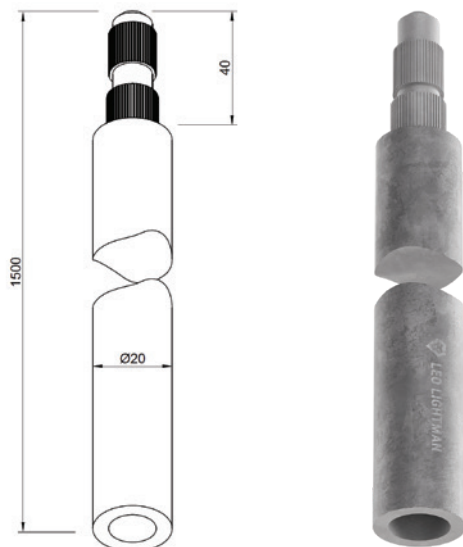
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (Ni).

Метал: сталь S235 JR (країна-виробник: Туреччина).

- рекомендована максимальна глибина монтажу до 6 м.



Код	Матеріал	Довжина, мм	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.	На палеті, шт.
120011	StZn	1500	3,6500	5	250
120133	Ni	1500	3,7000	5	250



НАКОНЕЧНИК D20

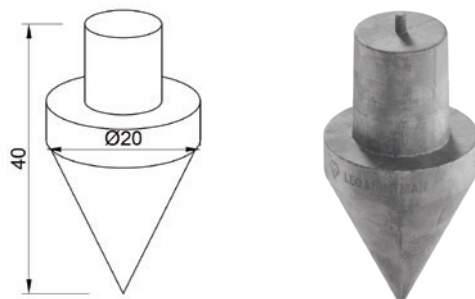
Монтується на перший стержень для занурення в ґрунт

Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn), нержавіюча сталь (Ni).

- покриття шаром цинку 70–100 мкм;
- використовується для всіх типів ґрунтів.



Код	Матеріал	Діаметр, мм	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
120021	StZn	20	0,0340	5 / 200
120233	Ni	20	0,0350	5 / 200



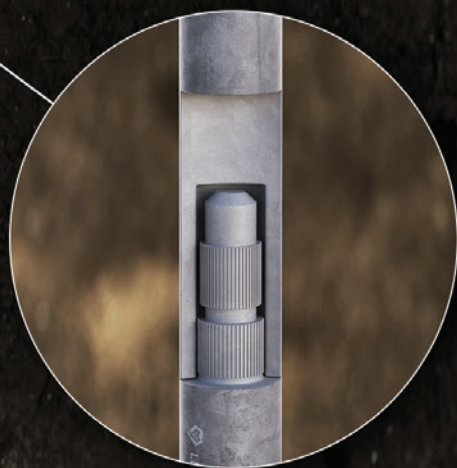
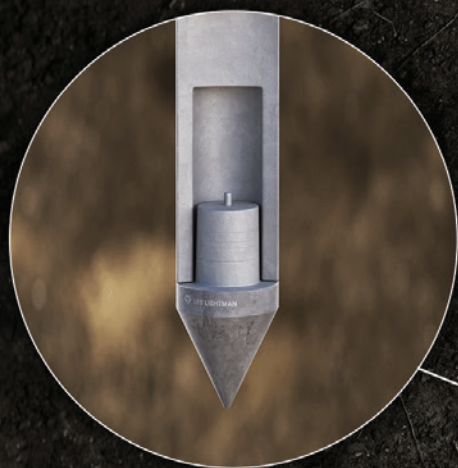
ВІДБІЙНИЙ МОЛОТОК

Під насадку SDS-Max



МОЛОТОК РУЧНИЙ

Кувалда 3-5 кг



НАСАДКА РУЧНОГО МОНТАЖУ D20

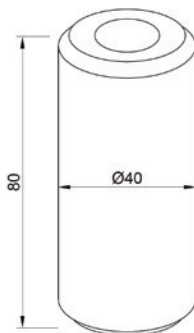
Для занурення стержнів діаметром 20 мм ручним молотом

Матеріал: сталь підвищеної міцності (StgZn).

- призначена для занурення стержнів молотом 4–5 кг;
- використання багаторазове.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Діаметр, мм	Довжина, мм
120055	StgZn	0,5500	40	80



ЗУБИЛО SDS-MAX ПІД D16

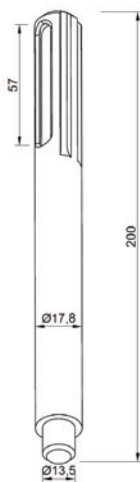
Для занурення стержнів заземлення електричним перфомолотом з SDS-Max отвором

Матеріал: сталь підвищеної міцності (St).

- багаторазове використання.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Діаметр, мм	Довжина, мм
116071	St	0,3500	17,8	200



ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗАБИВАННЯ СТЕРЖНІВ ПІД SDS-MAX

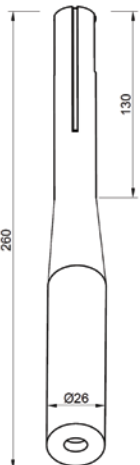
Для занурення стержнів діаметром 20 мм відбійним молотком

Матеріал: сталь підвищеної міцності (St).

- зовнішній отвір для хвостовика SDS-Max;
- використання багаторазове.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Діаметр, мм	Довжина, мм
120615	St	0,6000	26 / 18	260





СТЕРЖЕНЬ ЗАКЛЕПУВАЛЬНИЙ D16

Модульно-стержнева система заземлення

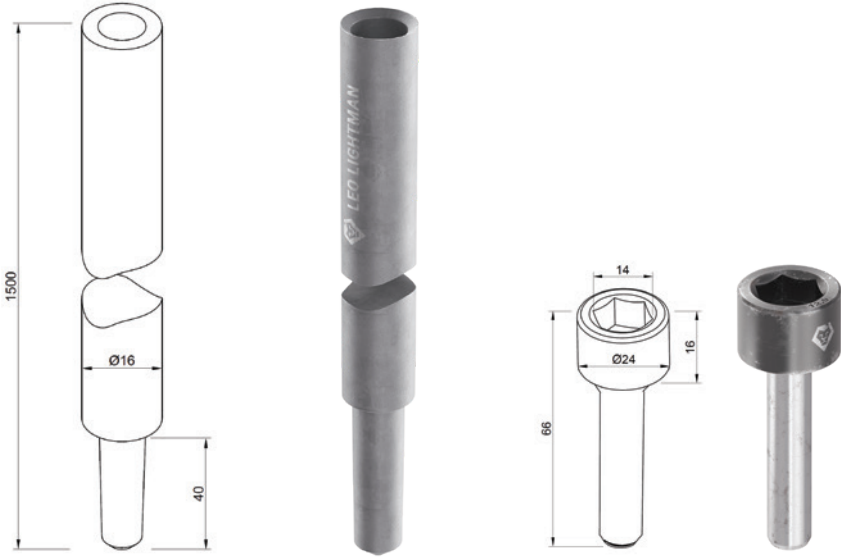
Матеріал: сталь гарячого цинкування (StZn).

Метал: Сталь тверда (Марка 45).

- Рекомендована максимальна глибина монтажу до 6 м.
- Менше елементів — швидший монтаж і економія часу на об'єкті.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.	На палеті, шт.
116111	StZn	2,3350	5	350



БОЛТ УДАРНИЙ ДЛЯ УЗЕМЛЮВАЧА D16 ММ

Передає удари електричного молота на стержень заземлення

Матеріал: гартована сталь (клас міцності 12.9) (St).

- передає удари електричного молота через насадку SDS-Max на стержень уземлення;
- багаторазове використання.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
117041	St	0,0780	5

ПОРІВНЯЛЬНА ТАБЛИЦЯ СТРИЖНІВ УЗЕМЛЕННЯ D16 ММ

Критерії	D16 муфтова гальваніка	D16 заклепувальна гарячий цинк	D16 муфтова нержавійка
Клас виробу	Бюджет (тимчасові рішення)	Стандарт ринку	Преміум (для агресивних середовищ)
Концепція з'єднання	Різьбове з'єднання	Безмуфтова система	Різьбове з'єднання
Елементи з'єднання стержнів	Муфти, наконечник, струмопровідна паста	Без муфт (конус Морзе)	Муфти, наконечник, струмопровідна паста
Покриття	Гальванічне цинкування (декоративне)	Гаряче цинкування (промислове)	—
Товщина антикорозійного покриття	8-12 мкм	80-90 мкм	—
Термін експлуатації (залежить від типу ґрунту, вологості та хім. складу)	3-5 років	20-30 років	40-50 років
Марка сталі	Ст. 3 (звичайна)	Ст. 45 (міцна)	AISI 304 (харчова нержавійка)
Час монтажу комплекту	20-30 хв	10-15 хв	20-30 хв
Складність монтажу	+ - (муфта розширює ґрунт до 22 мм)	++	+ - (муфта розширює ґрунт до 22 мм)
Результат опору розтікання після монтажу	Через деякий час	Одразу	Через деякий час
Відповідність вимогам ПУЕ, таблиці 1.7.5	Як чорний круг D16 мм (без покриття)	Як гарячецинкований круг D16 мм	Як нержавіючий круг D16 мм

ВІДБІЙНИЙ МОЛОТОК

Під насадку SDS-Max



МОЛОТОК РУЧНИЙ

Кувалда 3–5 кг



СТЕРЖЕНЬ ЗАКЛЕПУВАЛЬНИЙ D16

- Надійний метод запресування стержнів один в один за методом конуса Морзе
- Не потребує додаткових муфт і наконечника
- Використовується стандартна насадка SDS-Max
- Не розширює ґрунт як муфтове уземлення і тим самим показує одразу реальний опір уземлення
- Стержні легше занурювати в ґрунт на 30%
- Матеріал – міцна сталь марки 45.
- Гаряче цинкування 80–90 мкм і термін експлуатації до 30 років.
- Глибина занурення до 6 м, що задовольняє до 80% запитів.
- Нижча ціна на 15% порівняно з муфтовими системами.

ЯК ЦЕ ПРАЦЮЄ

- Занурення в ґрунт відбувається стороною з конусом (без наконечника)
- У верхній отвір встановлюється ударний болт (117041)
- Монтаж виконується відбійним молотом із насадкою SDS-Max під D16 (116071) або ручним молотом (кувалдою) 3–4 кг

Менше елементів — швидший монтаж і економія часу на об'єкті.



LEO LIGHTMAN

СТЕРЖЕНЬ РІЗЬБОВИЙ D16

Модульно-стержнева система заземлення

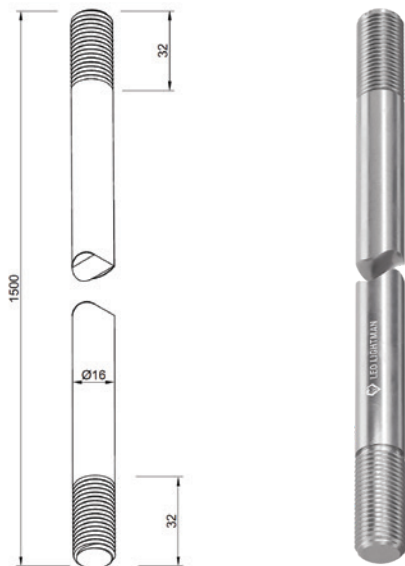
Матеріал: сталь гальванічного цинкування (StgZn), нержавіюча сталь (Ni).

Покриття: гальванічне покриття товщиною 8–12 мкм.

- стержні заземлення з'єднуються між собою за допомогою різьбових муфт.
- занурюються в ґрунт за допомогою насадки з хвостовиком SDS-Max для відбійного молотка.



Код	Матеріал	Довжина, мм	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.	На палеті, шт.
116113	Ni	1500	2,3950	5	350
116155	StgZn	1500	2,3350	5	350



БОЛТ УДАРНИЙ M16X40

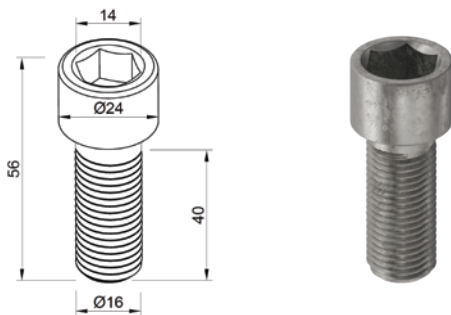
Передає удари електричного молота на стержень заземлення

Матеріал: сталь підвищеної міцності (St).

- багаторазове використання.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
116041	St	0,0930	5 / 50 / 200



НАКОНЕЧНИК D16

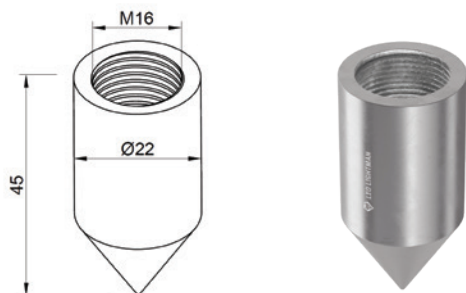
Вкручується на перший стержень заземлення для занурення в ґрунт

Матеріал: сталь гальванічного цинкування (StgZn), нержавіюча сталь (Ni).

- використовується для всіх типів ґрунтів.

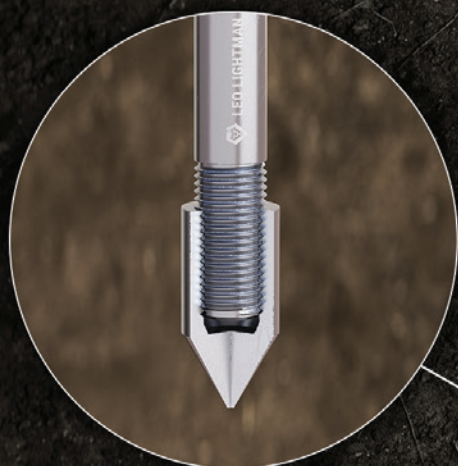
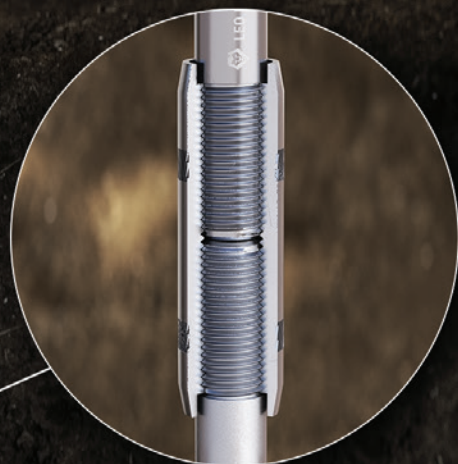


Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
116333	Ni	0,0420	5 / 200
116355	StgZn	0,0410	5 / 200



ВІДБІЙНИЙ МОЛОТОК

Під насадку SDS-Max



МУФТА D16

Для з'єднання стержнів заземлення

Матеріал: сталь гальванічного цинкування (StgZn), нержавіюча сталь (Ni).

• використовується для всіх типів ґрунтів.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
116233	Ni 	0,1150	5 / 150
116255	StgZn 	0,1040	5 / 150



ЗУБИЛО SDS-MAX ПІД D16

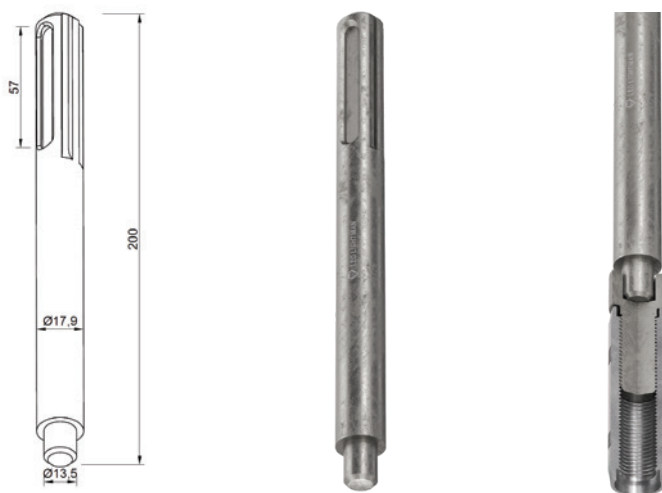
Для занурення стержнів заземлення електричним перфомолотом з SDS-Max отвором

Матеріал: сталь підвищеної міцності (St).

• багаторазове використання.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
116071	St 	0,3500	1 / 5 / 30



ПАСТА СТРУМОПРОВІДНА

Використовується для додаткового захисту від корозії різьбових з'єднань, а також для зменшення перехідного опору між стержнями та пластинами затискачів.



Код	Ємність, мл	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
116080	50	0,4390	1 / 10





СТЕРЖЕНЬ РІЗЬБОВИЙ ОБМІДНЕНИЙ D14,2

Модульно-стержнева система заземлення

Матеріал: сталь обміднена (StCu)

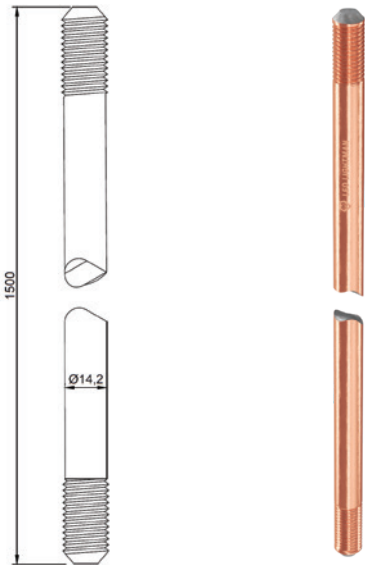
Метал: цільновитягнута вуглецева сталь (St).

Покриття: гальванічне мідне покриття товщиною 250 мкм (чистота міді 99,9%).

- стержні заземлення з'єднуються між собою за допомогою різьбових муфт.
- занурюються в ґрунт за допомогою насадки з хвостовиком SDS-Max для відбійного молотка.



Матеріал	Довжина, мм	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.	На палеті, шт.
StCu	1500	1,8800	5	350



ГОЛОВКА УДАРНА 5/8"

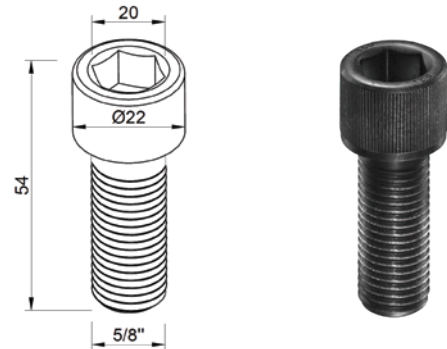
Передає удари електричного молота на стержень заземлення

Матеріал: сталь підвищеної міцності (St)

- багаторазове використання.



Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
St	0,0930	5 / 50 / 200



КІНЦЕВИК ДЛЯ ЗВИЧАЙНИХ ҐРУНТІВ 5/8"

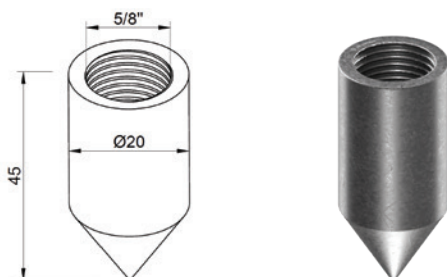
Вкручується на перший стержень заземлення для занурення в ґрунт

Матеріал: сталь підвищеної міцності (St)

- використовується для всіх типів ґрунтів.

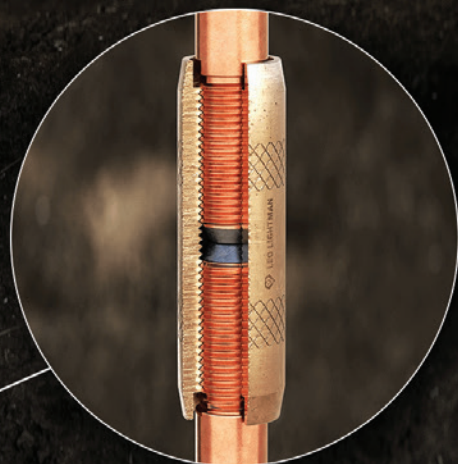


Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
St	0,0410	5 / 200



ВІДБІЙНИЙ МОЛОТОК

Під насадку SDS-Max



МУФТА З'ЄДНУВАЛЬНА ЛАТУННА D14,2

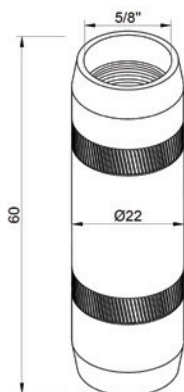
Для з'єднання стержнів заземлення

Матеріал: латунь **(CR)**.

- використовується для всіх типів ґрунтів;
- має внутрішню різьбу 5 / 8".



Матеріал	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
(CR)	0,1040	5 / 150



З'ЄДНУВАЧ QUADRO 3 ПЛАСТИНИ

З'єднання дроту діаметром 8–10 мм зі смугою шириною до 30 мм та стержнем заземлення діаметром 14–16 мм

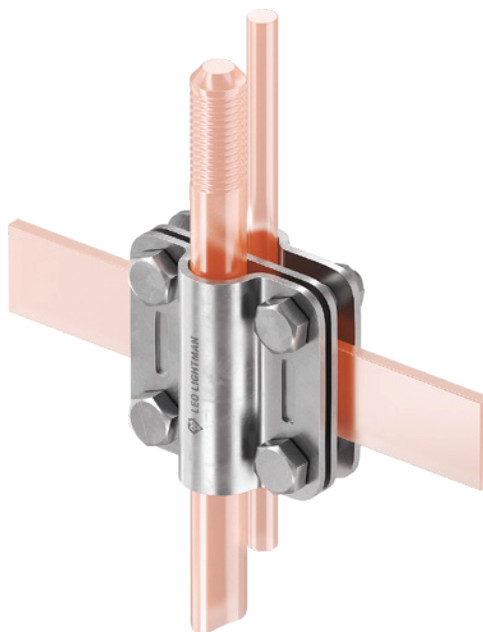
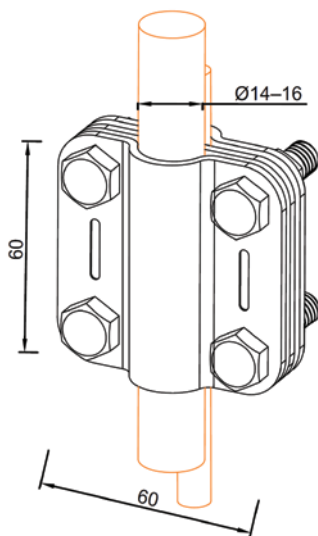
Матеріал: нержавіюча сталь **(Ni)**.

Метизи: нержавіюча сталь **(A2)**.

- додаткові ребра жорсткості на пластинах.



Код	Матеріал	К-ть пластин	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
204133	Ni (Ni)	3	0,2380	5 / 50





КОЛОДЯЗЬ УЗЕМЛЕННЯ РЕВІЗІЙНИЙ

Для огляду та ревізії контрольного з'єднання провідників струмовідводу та системи уземлення

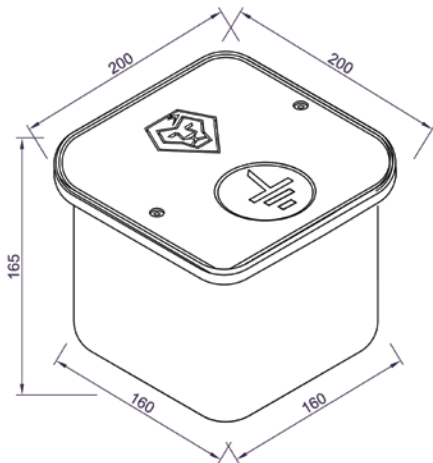
Матеріал: термостійкий пластик (PI).

Клас навантаження: A15 згідно PN EN 124.

• використовується на пішохідних ділянках, велосипедних доріжках, тротуарах тощо з максимальною вантажопідйомністю 1,5 тис.



Код	Матеріал	Колір	Розмір зовн., мм	Розмір внутр., мм	Глибина, мм	Вага 1 шт., кг
905029	PI	світло-сірий	200 × 200	160 × 160	165	1,2000



КОРІБКА УЗЕМЛЕННЯ ФАСАДНА

Для огляду та ревізії контрольного з'єднання круглих та плоских провідників

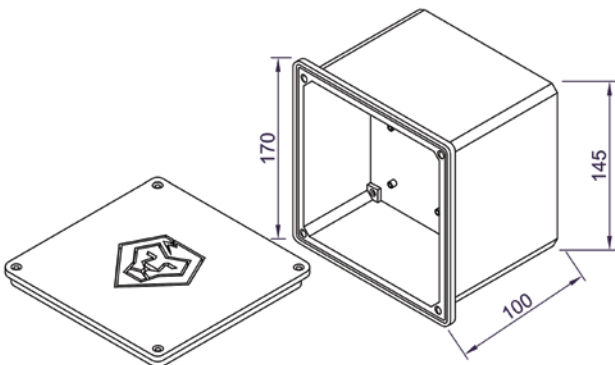
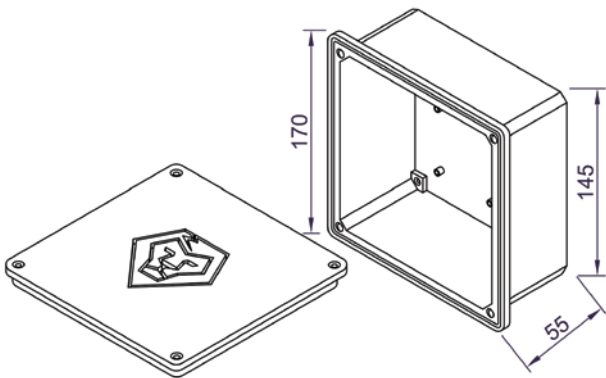
Матеріал: композит поліестеру та скловолокна (PL).

Ступінь захисту: IP 54.

- для встановлення в середовищі з підвищеною вологістю, пилом;
- в місцях підвищеного хімічного і корозійного впливу;
- в середовищі з підвищеним ризиком механічних пошкоджень.



Код	Матеріал	Колір	Розмір зовн., мм	Розмір внутр., мм	Глибина, мм	Вага 1 шт., кг
906049	PI	сірий	170 × 170	145 × 145	55	0,1950
906059	PI	сірий	170 × 170	145 × 145	100	0,2100



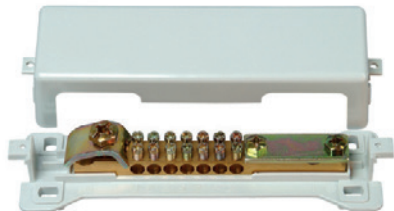
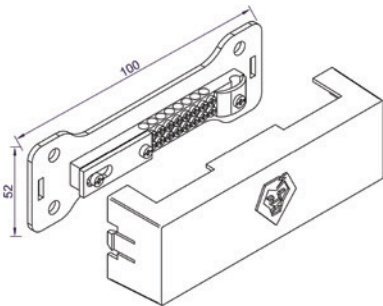


ШИНА ЗРІВНЮВАННЯ ПОТЕНЦІАЛІВ

Призначена для приєднання нульових робочих та захисних провідників
Кількість підключень: 9.



Код	Матеріал	Вага 1 шт., кг
903010	ZnCu/PI  	0,2050

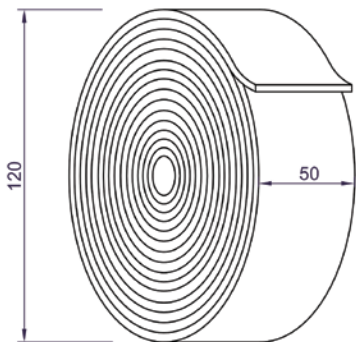


БАНДАЖ АНТИКОРОЗІЙНИЙ

Застосовується для антикорозійної обробки з'єднань в ґрунті і над ним
Матеріал: нетканий матеріал з хімічними волокнами, покритий вазеліном.



Код	Довжина, м	Товщина, мм	Вага 1 шт., кг
901010	10	1,1	0,6000



ТАБЛИЧКА ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНА

Для позначення небезпечної зони поблизу струмовідводів

Матеріал: алюміній  кольоровий друк стійкий до УФ-променів.

• напис на попереджувальній табличці: "УВАГА! Під час грози дотримуйтесь безпечної відстані 3 метри від струмовідводу".

Код	Матеріал	Розміри Ш × В, мм
908016	Al 	150 × 200



КОЛОДЯЗЬ РЕВІЗІЙНИЙ З КРИШКОЮ

Для огляду та ревізії з'єднання заземлення з провідниками в землі

Матеріал: нержавіюча сталь (Ni).

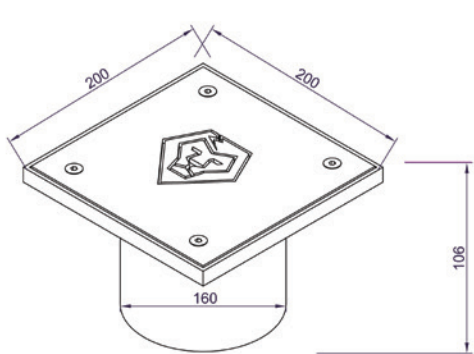
Марка сталі: AISI 304.

Клас навантаження Stainless: L 15.

- використовується на ділянках з невеликим дорожнім рухом, пішохідних зонах тощо.



Код	Матеріал	Колір	Вага 1 шт., кг
905023	Ni 	світло-сірий	1,2000



ТЕРМОЗБІЖНА ТРУБКА З КЛЕЄМ

Для електричної ізоляції, захисту від вологи і корозії дроту діаметром 8–10 мм і смуги 25–40 мм.



Код	Діаметр, мм	Колір	Довжина, м
909089	15	чорний	1
909409	30	чорний	1
909259	25	чорний	1



ТРИМАЧІ

З'ЄДНУВАЧІ

БЛИСКАВКОПРИЙМАЧІ

ЗАЗЕМЛЕННЯ

СУПУТНІ ТОВАРИ

ПРОВІДНИКИ

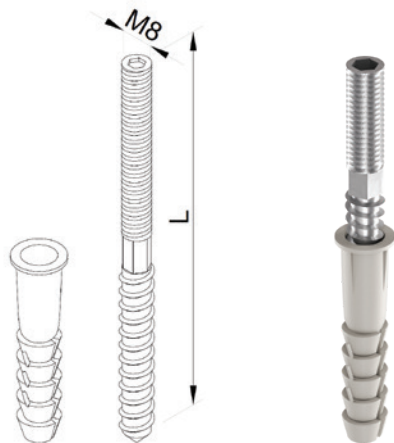
ШПИЛЬКА М8 З ДЮБЕЛЕМ

Двогвинтова шпилька діаметром 8 мм з дюбелем 12 × 60 мм
Підходить під свердло діаметром 12 мм

Матеріал шпильки: сталь оцинкована гальванічно (StgZn).



Код	Матеріал	L, мм	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
910075	StgZn	70	0,0190	50
910105	StgZn	100	0,0270	20
910165	StgZn	160	0,0450	10
910205	StgZn	200	0,0550	10
910255	StgZn	250	0,0720	20
910305	StgZn	300	0,0820	20
910129	Дюбель розпирний 12 × 60 (50 шт. / уп)			



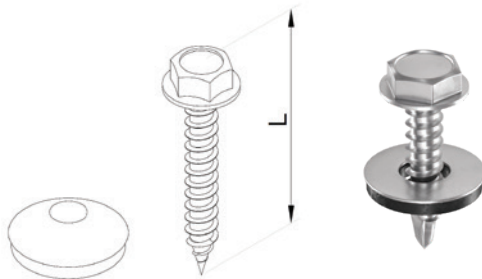
ШУРУП ДАХОВИЙ З ШАЙБОЮ

Для кріплення тримачів на даху до поверхонь з металу та дерева

- з шестигранною головою.
- металева шайба з гумовою прокладкою EPDM замовляється окремо.



Код	Матеріал	L, мм	Вага 1 шт., кг	Пакування, шт.
912025	StZn	4,8 × 35	0,0052	250
912215	Шайба д/шурупа з прокладкою EPDM (100 шт. / уп)			



АНКЕР РОЗПІРНИЙ З ГАЙКОЮ

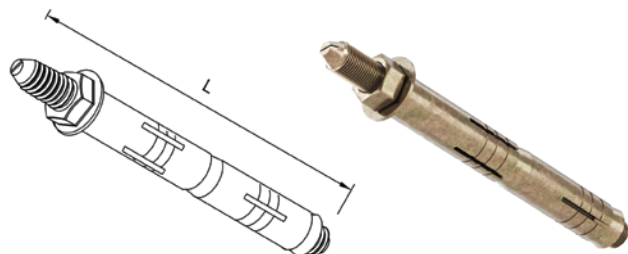
Призначений для наскрізного монтажу в міцних повнотілих основах – бетон, цегла, натуральний камінь

Матеріал: сталь оцинкована гальванічно (StgZn).

Характеристики: різьба – М8, свердло – 12 мм.



Код	Матеріал	L, мм	Вага 1 шт., кг
913125	StgZn	120	0,0190
913185	StgZn	180	0,0270
913205	StgZn	200	0,0450
913255	StgZn	250	0,0550
913335	StgZn	330	0,0720



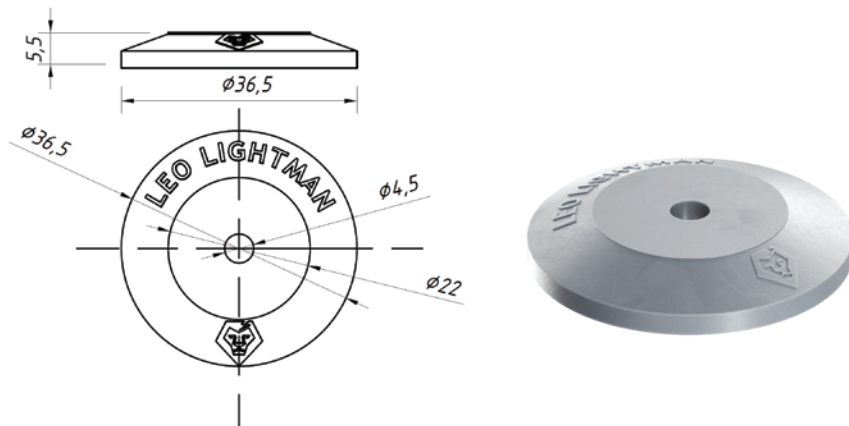
ПІДСТАВКА ДЛЯ ТРИМАЧІВ SLIP/FIX ПІД САМОРІЗ 4,8

Для захисту від потрапляння води

Матеріал: термопластичний еластомер (еластичний, TPE).

- стійка до атмосферних коливань та ультрафіолету;
- має отвір 4,5 мм, підходить під саморіз 4,8.

Код	Матеріал	Колір	Вага 1 шт., кг
317010	TPE	сірий	0,0040



ПІДСТАВКА ДЛЯ ТРИМАЧІВ SLIP/FIX ПІД ШПИЛЬКУ М8

Для захисту від потрапляння води

Матеріал: термопластичний еластомер (еластичний, TPE).

- стійка до атмосферних коливань та ультрафіолету;
- має отвір 7,5 мм, підходить під шпильку двогвинтову М8.

Код	Матеріал	Колір	Вага 1 шт., кг
317020	TPE	сірий	0,0040



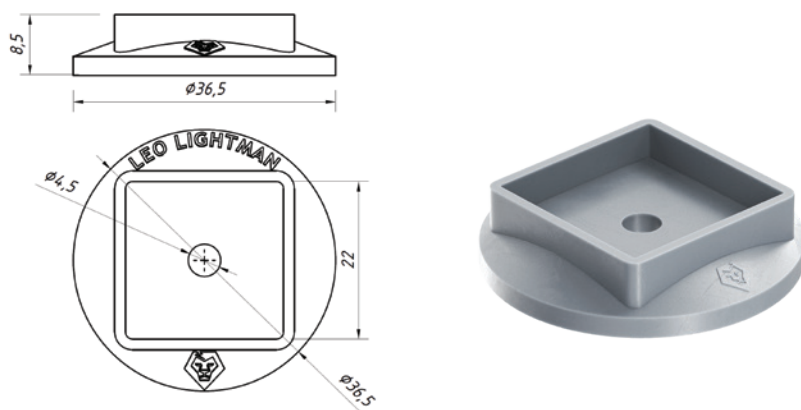
ПІДСТАВКА ДЛЯ ТРИМАЧА NIRO ПІД САМОРІЗ 4,8

Для захисту від потрапляння води

Матеріал: термопластичний еластомер (еластичний, TPE).

- стійка до атмосферних коливань та ультрафіолету;
- має отвір 4,5 мм, підходить під саморіз 4,8 мм.

Код	Матеріал	Колір	Вага 1 шт., кг
317030	TPE	сірий	0,0050



ТРИМАЧІ

З'ЄДНУВАЧІ

БЛИСКАВКОПРИЙМАЧІ

ЗАЗЕМЛЕННЯ

СУПУТНІ ТОВАРИ

ПРОВІДНИКИ

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИРІВНЮВАННЯ ДРОТУ І СМУГИ

Пристрій для ручного вирівнювання дроту діаметром 6–10 мм і смуги 20 × 3–30 × 4 мм



Код	Матеріал	К-сть роликів, шт.	Вага, кг
926015	StgZn 	9	12,000
926014	StgZn 	7	15,500



СПРЕЙ ДЛЯ ЦИНКУВАННЯ

Для захисту металу від іржі, відновлення пошкоджених оцинкованих поверхонь



Код	Матеріал	Колір	Ємність, мл
930015	Zn 	сірий	400



ІЗОЛЬОВАНИЙ КАБЕЛЬ 750

Для забезпечення безпечної роздільної відстані між системою блискавкозахисту та електричним обладнанням

• еквівалентний роздільний інтервал $s \leq 0,75$ м в повітрі.



Код	Матеріал	Діаметр, мм
922014	Cu 	23



З'ЄДНУВАЧ ІЗОЛЬОВАНОГО КАБЕЛЮ

З'єднувач для ізолюованого кабелю



Код	Матеріал	Діаметр, мм
923013	NI 	23



СМУГОГИН

Для згинання смуги та дроту для блискавкозахисту чи заземлення

Матеріал: сталь підвищеної міцності (St).



Габарити, мм	Макс. товщина смуги / дроту, мм	Глибина канавки, мм	Вага, кг
570 × 150 × 80	8	35	3,500



НОЖИЦІ ДО ДРОТУ І СМУГИ

Для різання болтів і дроту та смуги

Матеріал: сталь Cr-Mo;



Довжина, мм	Макс. діаметр різаного дроту, мм	Вага, кг
450	6	1,5000
750	10	3,9000



ГЕРМЕТИК SOUDAFLEX PROFESSIONAL 40FC

Для надійного ущільнення швів та з'єднання різних матеріалів

Основа: поліуретан.

- високий ступінь адгезії до різних основ;
- поглинає вібрацію і переносить значні динамічні навантаження;
- можливість фарбування клейових швів (після остаточного схоплювання);
- стійкий до впливу хімічних засобів.



Об'єм, мл	Габарити, мм	Час склеювання	Час тужавіння	Вага, кг
600	350 × 50 × 50	24 год	10-15 хв	0,7800



ТРИМАЧІ

З'ЄДНУВАЧІ

БЛИСКАВКОПРИЙМАЧІ

ЗАЗЕМЛЕННЯ

СУПУТНІ ТОВАРИ

ПРОВІДНИКИ

ДРІТ АЛЮМІНІЄВИЙ

Код	Матеріал	Ø, мм	Вага бухти, кг	Метраж бухти, м	Коефіцієнт	Вага палети, кг
502086	Al	8,0	25	186	0,135	500
502106	Al	9,5	50 (під зам.)	238	0,21	500



ДРІТ СТАЛЕВИЙ ОЦИНКОВАНИЙ

Код	Матеріал	Ø, мм	Вага бухти, кг	Метраж бухти, м	Коефіцієнт	Вага палети, кг
501081	StZn	8,0	25	64	0,39	800
501101	StZn	10,0	25	40,3	0,62	800



ДРІТ МІДНИЙ

Код	Матеріал	Ø, мм	Вага бухти, кг	Метраж бухти, м	Коефіцієнт	Вага палети, кг
503084	Cu	8,0	50 (під зам.)	111 (під зам.)	0,45	-



ТРОС СТАЛЕВИЙ

Матеріал	Ø, мм	Вага бухти, кг	Метраж бухти, м	Коефіцієнт	К-сть жил
StZn	9,1	41	100	0,41	19 (1 + 6 + 12)



ЗАТИСКАЧ ДЛЯ ТРОСА

Матеріал	Ø, мм	Пакування
StgZn	10	15





СМУГА СТАЛЕВА ОЦИНКОВАНА

Код	Матеріал	Розмір, мм	Вага бухти, кг	Метраж бухти, м	Коефіцієнт	Вага палети, кг
504251	StZn	25 × 4,0	25	31	0,80	1000
504351	StZn	30 × 3,5	25	30	0,84	1000
504301	StZn	30 × 4,0	25	26	0,961	1000
504411	StZn	40 × 4,0	25	20	1,285	1000



СМУГА МІДНА

Код	Матеріал	Розмір, мм	Вага бухти, кг	Метраж бухти, м	Коефіцієнт	Вага палети, кг
505304	Cu	20 × 3,0	50 (під зам.)	92,6 (під зам.)	0,54	-
505404	Cu	20 × 4,0	50 (під зам.)	70,4 (під зам.)	0,71	-



СМУГА ОБМІДНЕНА

Код	Матеріал	Розмір, мм	Вага бухти, кг	Метраж бухти, м	Коефіцієнт	Вага палети, кг
506254	StCu	25 × 4,0	25	31	0,80	1000
506344	StCu	30 × 3,5	25	30	0,84	1000
506404	StCu	40 × 4,0	25	20	1,285	1000



СМУГА НЕРЖАВІЮЧА

Код	Матеріал	Розмір, мм	Вага бухти, кг	Метраж бухти, м	Коефіцієнт	Вага палети, кг
511253	Ni	25 × 4,0	25	31	0,80	1000
511313	Ni	30 × 3,5	25	30	0,84	1000
511303	Ni	30 × 4,0	25	26,4	0,948	1000
511403	Ni	40 × 4,0	25	20	1,285	1000





МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Покрокова практична інструкція з проектування, розрахунку, вибору обладнання та монтажу систем блискавкозахисту і заземлення відповідно до вимог стандарту IEC / ДСТУ EN 62305.

ЗАМОВЛЯЙТЕ
ЗА QR-КОДОМ



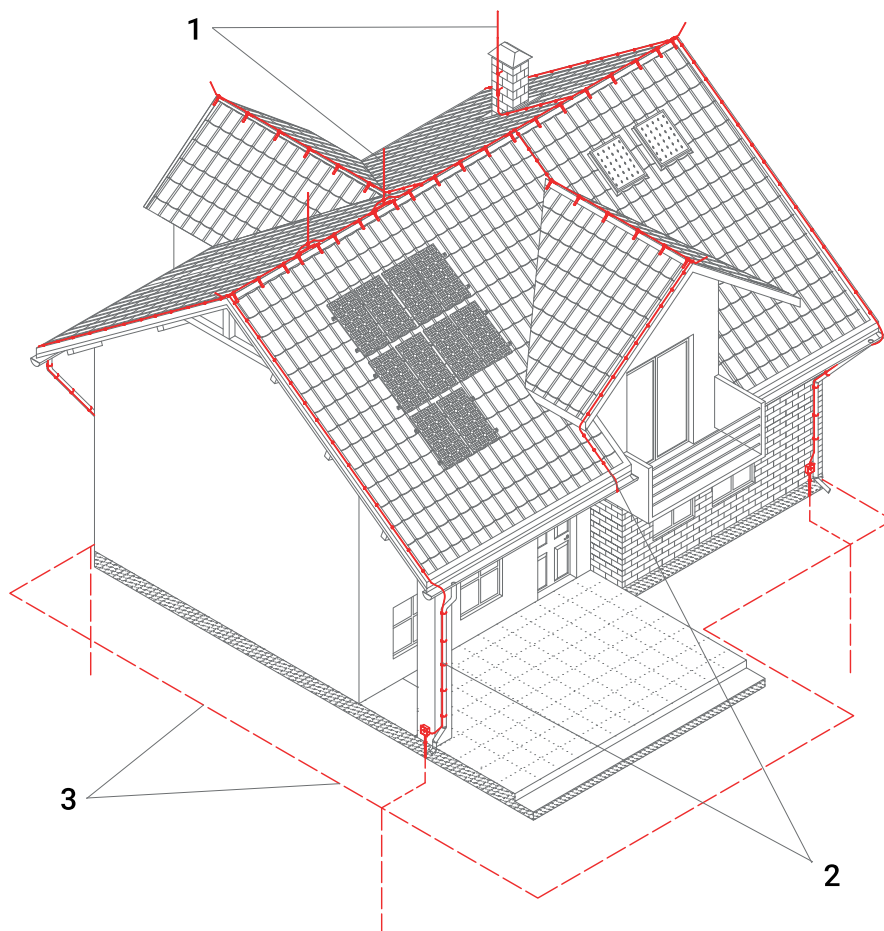
ЗОВНІШНЯ СИСТЕМА БЛИСКАВКОЗАХИСТУ

Зовнішня система блискавкозахисту призначена для запобігання прямому влучанню блискавки в об'єкт, що захищається, шляхом застосування блискавковідводу — пристрою, який безпосередньо має контакт з каналом блискавки і відводить її струм у землю. При цьому струм протікає по контрольованих шляхах таким чином, що забезпечується низька ймовірність ураження людей, вибуху чи пожежі.

Зовнішня система блискавкозахисту LPS складається з (Рис. 3.11):

- системи перехоплення блискавки (блискавкоприймачів),
- системи доземних провідників (струмовідводів),
- системи земляного закінчення (заземлення).

Рисунок 3.11 Зовнішня система блискавкозахисту приватного будинку:
1 – блискавкоприймачі,
2 – струмовідводи,
3 – заземлення.



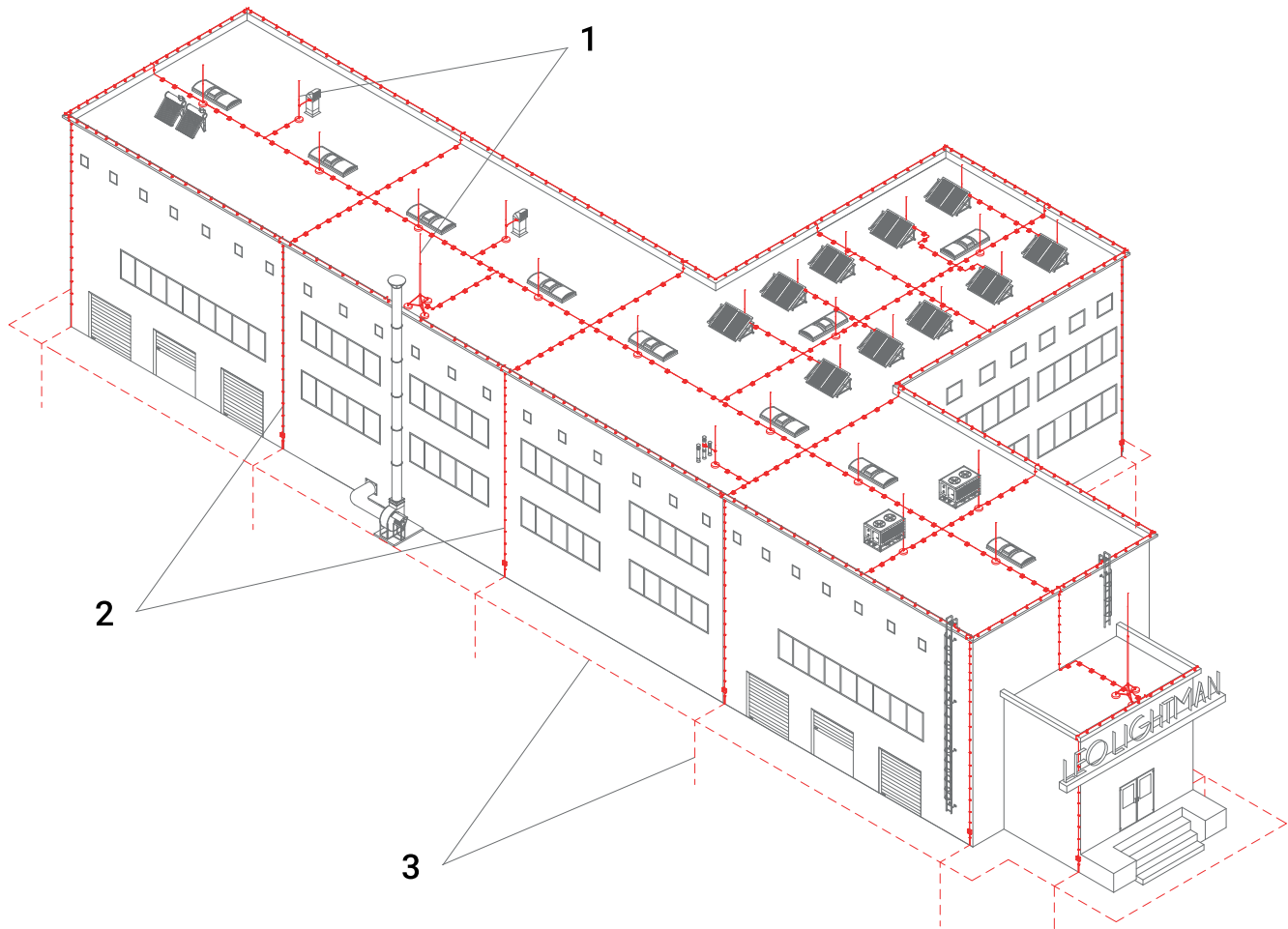


Рисунок 3.12 Зовнішня система блискавкозахисту промислової споруди

1 – блискавкоприймачі,
2 – струмовідводи,
3 – заземлення.

Вона призначена для перехоплення і відводу струму блискавки в землю, забезпечуючи при прямому ударі, в першу чергу, пожежну безпеку будівлі.

Щоб перехоплювати на себе удари блискавок, блискавкоприймачі повинні бути оптимальною точкою для цього удару. Через струмовідводи вони з'єднуються з системою заземлення — таким чином забезпечується перехід від блискавкоприймача для відведення і розподілу струмів блискавки в землю.

При цьому дуже важливо, щоб для струму блискавки був забезпечений надійний відвід у систему заземлення, без іскріння і пробойів в інші електропроводки.

Система зовнішнього блискавкозахисту може бути ізольована від споруди (окремо стоячі блискавкоприймачі), може бути встановлена на споруді, що захищається, або може бути її частиною.

У більшості випадків зовнішня LPS може бути приєднана до будівлі (споруди), що підлягає захисту. Ізольовану зовнішню LPS слід використовувати, якщо проходження струму блискавки сполученими внутрішніми струмопровідними частинами може призвести до пошкодження будівлі (споруди) або її вмісту.

3.1.1 Загальна характеристика блискавкоприймачів і їх класифікація

Блискавкоприймачі — це частини зовнішньої системи блискавкозахисту, піднесені над будівлею (спорудою) і призначені для перехоплення розрядів блискавки.

Залежно від типу і конфігурації споруди, що потребує захисту, системи блискавкоприймачів можуть складатися з будь-якої комбінації таких елементів:

- стрижнів (включаючи окремо стоячі щогли),
- натягнутих тросів,
- сітчастих провідників,

або інших природних чи штучних елементів, які можуть виконувати роль блискавкоприймача.

При їх виборі важливу роль відіграють: будівельна конфігурація об'єктів, можливе розташування і властивості обраних типів струмовідводів.

Для проектування системи перехоплювачів слід використовувати наведені нижче методи (Рис.3.2), незалежно один від одного або у будь-якому поєднанні, за умови, що зони захисту, які забезпечуються різними частинами системи перехоплювачів, перекривають одна одну і забезпечують повний захист будівлі (споруди):

- **Метод захисного кута** — простий спосіб проектування з використанням стрижневих блискавкоприймачів для захисту простих за формою споруд або маленьких частин великих споруд, але при цьому застосовуються обмеження висоти блискавкоприймачів.
- **Метод сфери, що котиться** — створення фіктивної «сфери блискавки», що рухається уздовж поверхні, що захищається. Є прийнятним для усіх випадків, використовується для комплексних установок і споруд складної форми.
- **Метод блискавкоприймальної сітки** — простий спосіб для захисту плоских поверхонь, наприклад, для плоских дахів.

Для захисту будівлі і розміщених на ній конструкцій та установок можна використовувати відразу кілька методів захисту для різних частин будівлі. Головне — розташувати обрані блискавкоприймачі так, щоб при розрахунку по одному або декількох методах захисту вся будівля, її покрівля, всі конструкції та обладнання перебували в захищеній зоні, при цьому всі блискавкоприймачі повинні бути з'єднані між собою в одну систему.

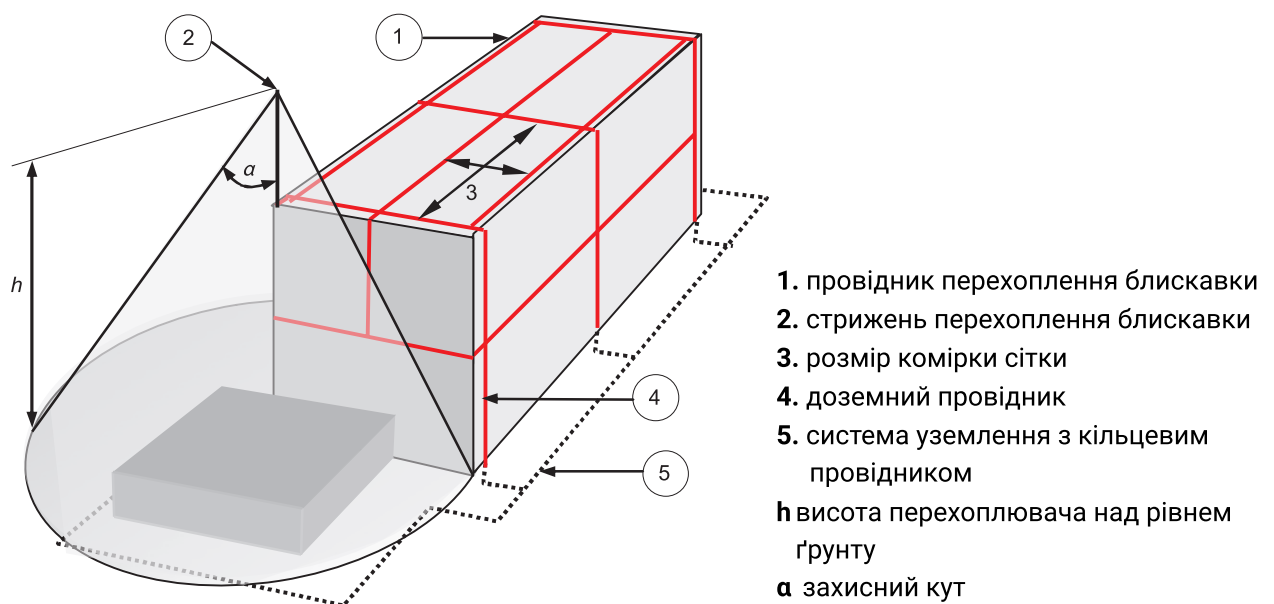


Рисунок 3.2. Проектування LPS з використанням методу захисного кута, методу сітки та узагальнене розміщення елементів системи перехоплення блискавки

3.1.2 Елементи будівлі, що підлягають захисту від ПУБ

Проектування і розрахунок системи блискавкоприймачів починається з визначення елементів будівлі (споруди), які потрібно захищати від ПУБ (прямого удару блискавки). Це можуть бути: сама покрівля, виступи, надбудови, вентиляційні канали з обладнанням, антени, димові труби чи інші елементи, розташовані на даху.

Відповідно до п. Е.5.2.4.2.4 [3] не потребують додаткового захисту:

- металеві надбудови покрівлі, що не потрапляють в зону захисту блискавкоприймачів (сітки чи вертикальних стержнів), не потребують додаткового захисту, якщо їх висота над покрівлею не перевищує 0,3 м, довжина не перевищує 2 м і сумарна площа не перевищує 1 м²;
- неструмопровідні надбудови покрівлі, які не потрапляють в зону захисту блискавкоприймачів і які не виступають понад 0,5 м над покрівлею, не потребують додаткового захисту блискавкоприймачами.

*Димарі з неструмопровідного матеріалу повинні бути захищені блискавкоприймачами, оскільки внутрішня поверхня димаря вкрита сажею, яка є струмопровідною.

Приклади вибору методів захисту для різних частин будівлі:

- плоска покрівля — можна використати метод блискавкоприймальної сітки (прокласти сітку по покрівлі);
- похила покрівля — можна використати метод блискавкоприймальної сітки (прокласти сітку по конику та ухилах);
- похила покрівля приватного будинку — можна використати метод захисного кута (захист провідниками, які прокладено по кониках, і вертикальними блискавкоприймачами);
- виступаючі оглядові вікна на похилій покрівлі — можна використати метод захисного кута (захист вертикальними блискавкоприймачами на конику чи вентканалі, або прокласти горизонтальний провідник по конику оглядового вікна);
- вентканали, комини, труби, антени та інші елементи, які виступають вище покрівлі — можна використати метод захисного кута (захист вертикальними блискавкоприймачами, що закріплені до покрівлі або до вентканалу);
- вентиляційне та інше обладнання, розміщене на плоскій покрівлі — можна використати метод сфери, що котиться, або метод захисного кута (захист вертикальним блискавкоприймачем, що розміщений на плоскій покрівлі біля цього обладнання);
- балкон, навіси та інші частини будівлі — можна використати метод сфери, що котиться (яка торкається землі та блискавкоприймачів на покрівлі, при цьому балкони, навіси та інші елементи повинні знаходитись у зоні захисту);
- димові труби висотою 20 і більше метрів — можна використати метод сфери, що котиться;
- площадки та тераси на покрівлі — можна використати метод сфери, що котиться (яка торкається блискавкоприймачів, розміщених по кутах площадок, та інших захищених частин будівлі, але не торкається поверхні самих площадок чи терас).

Для здешевлення системи блискавкозахисту рекомендовано, перш за все, визначити, чи можуть використовуватися як блискавкоприймачі природні компоненти, які вже є на будівлі: металева огорожа даху, металеві труби або резервуари, металева покрівля даху і т.д.

3.1.3 Методи розміщення системи блискавкоприймачів

3.1.3.1 Метод блискавкоприймальної сітки

Блискавкоприймальна сітка — тип перехоплювального пристрою, який є металевим провідником, що прокладений по покрівлі будівлі, з певним кроком чарунки залежно від категорії блискавкозахисту (Табл. 3.1).

Таблиця 3.1. Розмір чарунок сітки залежно від класу захисту

КЛАС БЛИСКАВКОЗАХИСТУ LPS	РОЗМІР ЧАРУНОК СІТКИ, м
I	5x5
II	10x10
III	15x15
IV	20x20

Метод сітки підходить для захисту горизонтальних і похилих дахів, але за умови виконання всіх умов, наведених нижче:

- Провідники перехоплення розташовані:
 - по лініях краю покрівлі,
 - на причілках,
 - по лініях коника покрівлі, якщо нахил покрівлі перевищує $1/10$.
- Розміри сітки перехоплювачів не перевищують величин, поданих у Таблиці.
- Мережа системи перехоплювачів побудована таким чином, що струм блискавки завжди буде проходити принаймні двома різними металевими шляхами до системи земляного закінчення.
- Жодне металеве устаткування не виступає за межі об'єму, що захищається системами перехоплювачів.
- Провідники перехоплювачів проходять, наскільки це можливо, найкоротшим і прямим шляхом.

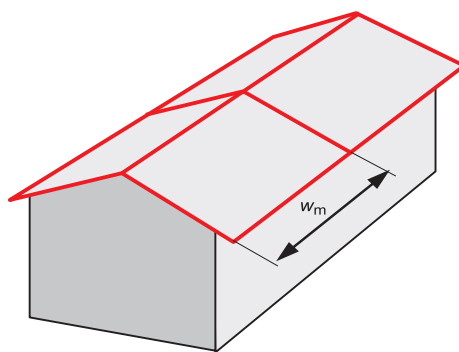
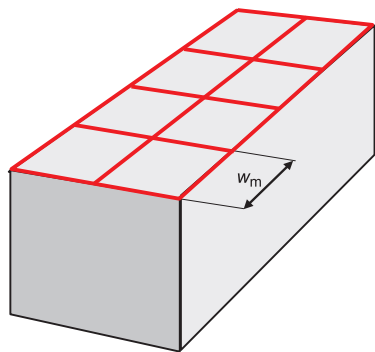
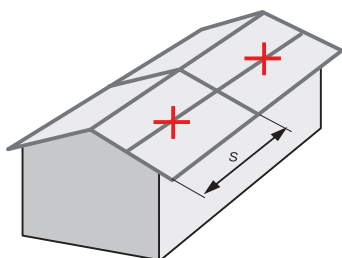


Рисунок 3.4. Перехоплювачі LPS на будівлях з плоскою і похилою покрівлею



Якщо нахил покрівлі перевищує $1/10$, замість сітки можуть використовуватись паралельні провідники перехоплювачів, за умови, що відстань між провідниками не перевищує необхідної ширини сітки (рис.3.4)

Рисунок 3.5. Перехоплювачі LPS на похилій покрівлі з нахилом більше $1/10$ м — розмір чарунки сітки (Табл. 3.1)

Метод сітки є придатним для плоских бічних поверхонь для захисту від бічних спалахів блискавки. Для будівель заввишки $h \geq 60\text{м}$ рекомендується робити додаткову блискавкоприймальну сітку з боків будівлі (Рис. 3.6) на рівні від 80% висоти будівлі до даху.

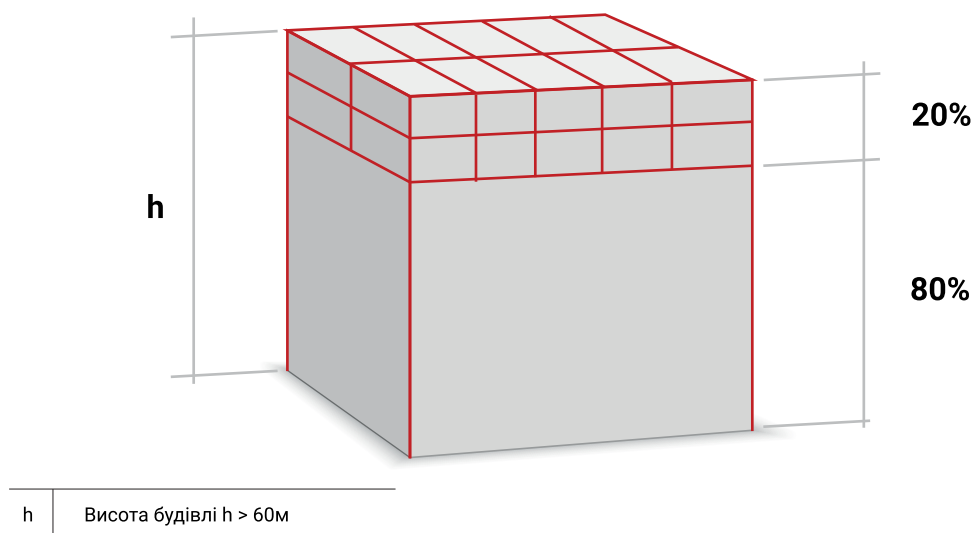


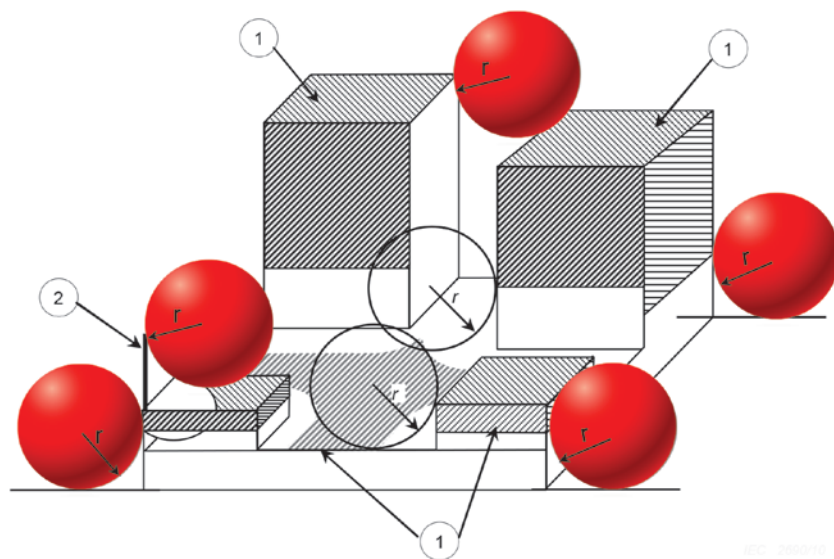
Рисунок 3.6. — Метод блискавкоприймальної сітки для захисту від бічних ударів

Порядок розміщення системи перехоплення на цих верхніх частинах будівлі (споруди) має задовольняти вимоги принаймні для LPS IV з наголосом на розміщення пристроїв перехоплення на кутах, ребрах і значних виступах (як-от балкони, оглядові майданчики і т. ін.).

3.1.3.2 Метод сфери, що котиться (фіктивної сфери)

Метод сфери, що котиться — це єдиний метод, виведений з електрогеометричної моделі грози і фізично обґрунтований для проектування блискавкоприймального обладнання (Рис.3.7).

Тому, в сумнівних випадках, що можуть виникнути при використанні методу захисного кута або методу сітки, необхідно спиратися на цей метод.



1 — заштриховані зони піддаються перехопленню блискавки і потребують захисту,
2 — щогла на будівлі (споруді),
 r — радіус сфери, що котиться (Табл. 3.2)

Рисунок 3.7. Проектування захисту будівлі (споруди) складної форми методом сфери, що котиться

Таблиця 3.2. Радіус сфери, що котиться

КЛАС БЛИСКАВКОЗАХИСТУ LPS	РАДІУС СФЕРИ, ЩО КОТИТЬСЯ — R, М
I	20
II	30
III	45
IV	60

Будівлю слід розглядати з усіх боків, щоб переконатись у тому, що жодна з її частин не перебуває у незахищеній зоні. Захищеною зоною вважається простір між провідником блискавкозахисту і землею, куди не потрапляє сфера, торкаючись блискавкоприймачів. Таким чином визначають розміри необхідних довжин блискавкоприймальних стрижнів і відстані між ними. Їх необхідно розташовувати так, щоб усі частини установки, що захищається, перебували в захисній зоні (Рис. 3.8).

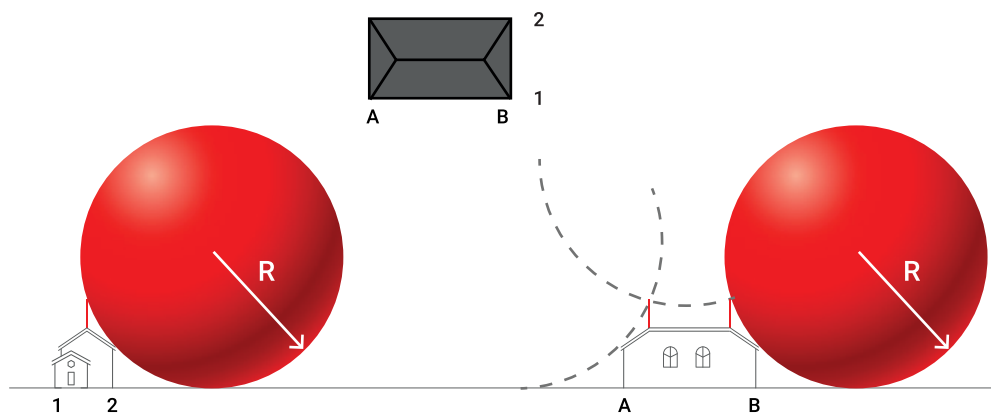


Рисунок 3.8 Захист будівлі за методом сфери, що котиться

Необхідно зазначити, що для будівель (споруд), висота яких перевищує радіус сфери блискавки, існує ще й загроза бічних ударів. Кожна бічна точка будівлі (споруди), якої торкається сфера, що котиться, є можливою точкою удару. Однак, ймовірність спалахів у бік будівлі (споруди), зазвичай є незначною для будівель (споруд) до 60 м заввишки.

Тому слід звернути увагу на влаштування бічної системи перехоплювачів на верхній частині високих будівель (споруд) (зазвичай, верхні 20% від висоти будівлі (споруди)). У цьому випадку метод сфери, що котиться, буде застосовуватись лише до розміщення системи перехоплювачів верхньої частини будівлі (споруди) (Рис.3.91, Рис.3.92).

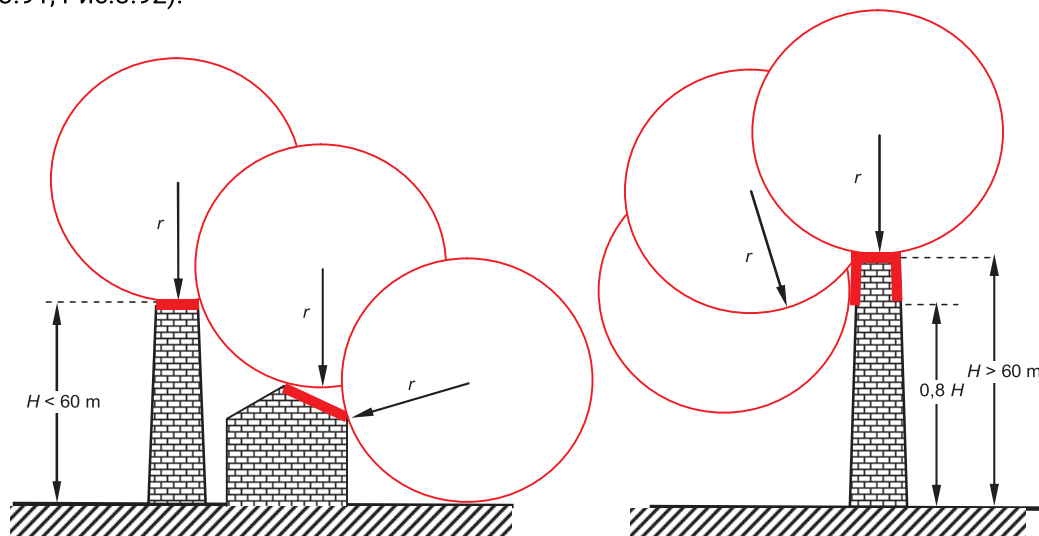


Рисунок 3.91 Конструкція системи перехоплювачів відповідно до методу сфери, що котиться

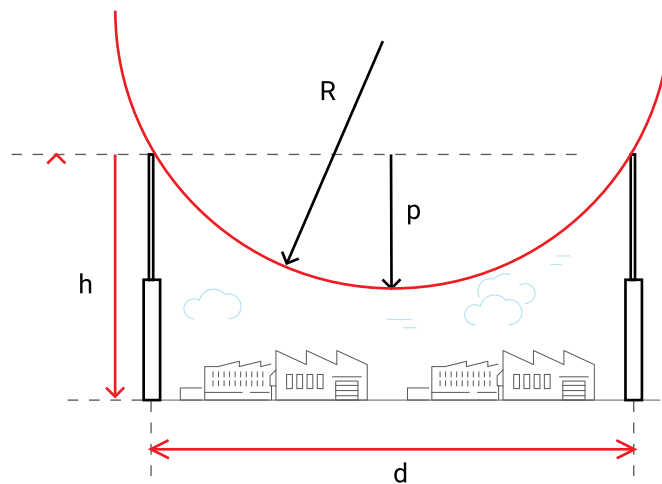


Рисунок 3.92. Зона захисту, утворена окремостоячими блискавкоприймачами за методом сфери, що котиться

Будівля (споруда) вважається захищеною, якщо сфера блискавки, торкаючись поверхні блискавкоприймачів, не має спільних точок з об'єктом, що захищається. Для цього необхідно враховувати не тільки геометричні розміри стрижнів і відстані між ними, а й так звану величину проникнення p (Рис. 3.9), яку або розраховують за формулою, або беруть табличні дані (Табл. 3.3).

$$p = R - \sqrt{R^2 - (d/2)^2}$$

Таблиця 3.3. Глибина проникнення (p) за класом блискавкозахисту відповідно до EN 62305

ВІДСТАНЬ МІЖ БЛИСКАВКОПРИЙМАЧАМИ D (М)	P (I КЛАС ЗАХИСТУ, R СФЕРИ = 20М)	P (II КЛАС ЗАХИСТУ, R СФЕРИ = 30М)	P (III КЛАС ЗАХИСТУ, R СФЕРИ = 45М)	P (IV КЛАС ЗАХИСТУ, R СФЕРИ = 60М)
2	0.03	0.02	0.01	0.01
3	0.06	0.04	0.03	0.02
4	0.10	0.07	0.04	0.04
5	0.16	0.10	0.07	0.05
10	0.64	0.42	0.28	0.21
15	1.46	0.96	0.63	0.47
20	2.68	1.72	1.13	0.84
23	3.64	2.29	1.49	1.11
26	4.80	2.96	1.92	1.43
35	10.32	5.63	3.54	2.61

3.1.3.3 Метод захисного кута

Провідники перехоплювачів, стрижні, щогли і троси мають бути розміщені так, щоб усі частини будівлі (споруди) були всередині захищеної зони — конуса, який утворюється виступаючими точками на провідниках перехоплювачів відносно опорної площини під кутом α до вертикалі в усіх напрямках.

Захисний кут α має відповідати величині, наведеній у Таблиці 3.4, де h — висота перехоплювача над поверхнею, що захищається.

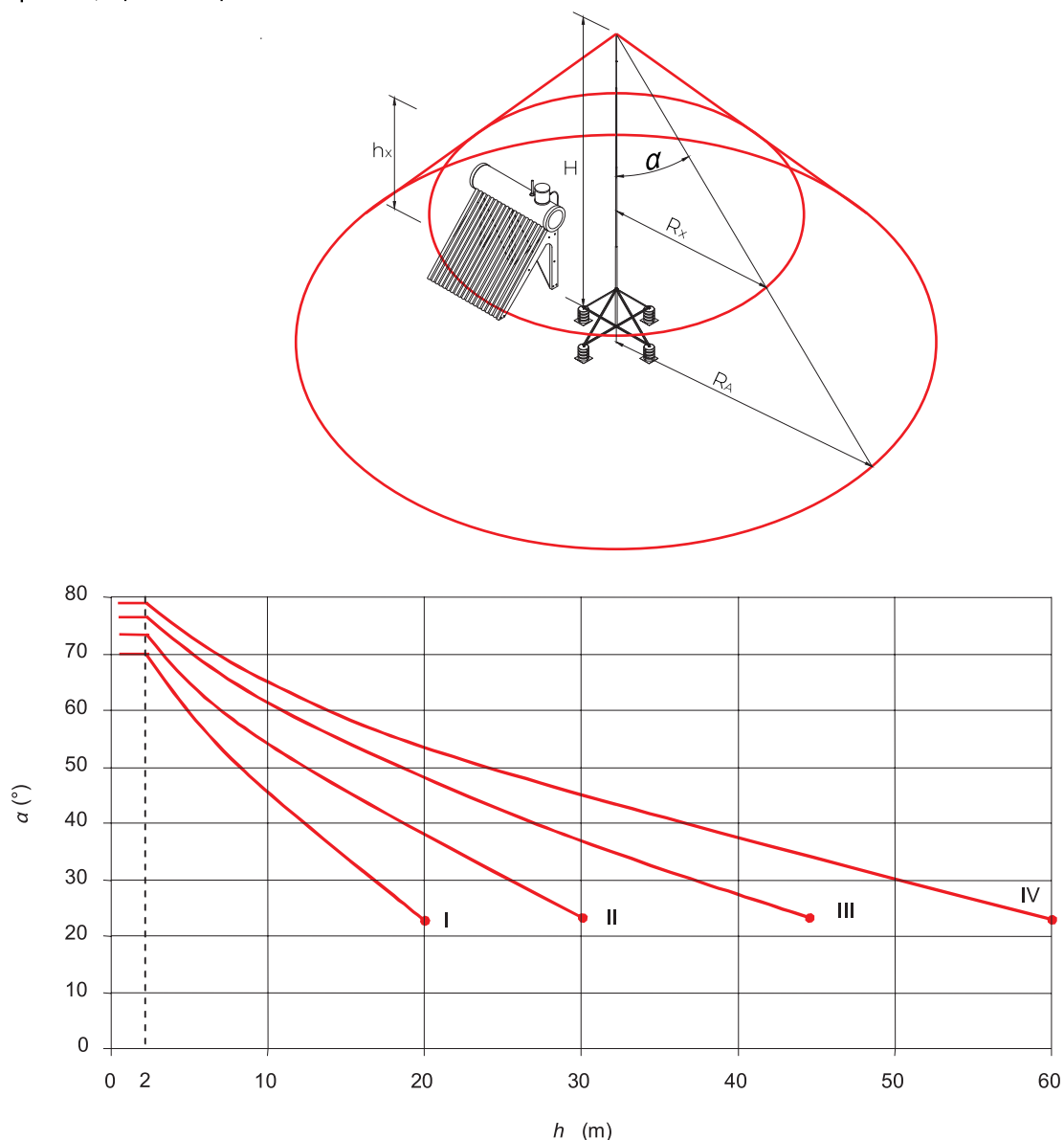


Рисунок 3.11. Діаграма для визначення захисного кута відповідно до класу LPS

Габарити зони захисту визначаються кутом α чи радіусом r , які залежать від висоти h і вибраного класу блискавкозахисту. В рамках захисної зони розташовують обладнання, що підлягає захисту, обов'язково з дотриманням захисної ізоляційної відстані S .

Захисний кут α вибирається залежно від класу блискавкозахисту і висоти стержня за спеціальною діаграмою (Рис. 3.11). Метод захисного кута не можна застосовувати у разі, якщо значення перебувають за межами кривої. У цьому випадку слід застосовувати метод сфери.

Радіус захисної зони можна визначити за формулою:

$$r = h \times \operatorname{tg} \alpha$$

Також для визначення значення захисного кута α і захисної відстані r можна користуватися Таб. 3.4.

Таблиця 3.4 — Радіус захисту блискавкоприймачів згідно з класом LPS

ВИСОТА БЛИСКАВКОПРИЙМАЧА H, м	КЛАС LPS I		КЛАС LPS II		КЛАС LPS III		КЛАС LPS IV	
	КУТ α	РАДІУС R, м	КУТ α	РАДІУС R, м	КУТ α	РАДІУС R, м	КУТ α	РАДІУС R, м
1	70	2.75	73	3.27	76	4.01	78	4.70
2	70	5.49	73	6.54	76	8.02	78	9.41
3	66	6.74	71	8.71	74	10.46	76	12.03
4	62	7.52	67	9.42	72	12.31	74	13.95
5	59	8.32	64	10.25	70	13.74	72	15.39
6	55	8.57	61	10.82	67	14.14	71	17.43
7	53	9.29	59	11.65	66	15.72	69	18.24
8	50	9.53	57	12.32	64	16.40	67	18.85
9	47	9.65	55	12.85	62	16.93	66	20.21
10	45	10.00	53	13.27	61	18.04	64	20.50
11	42	9.90	52	14.08	59	18.31	61	19.84
12	40	10.07	50	14.30	58	19.20	60	20.78
13	38	10.16	48	14.44	57	20.02	59	21.64
14	35	9.80	46	14.50	55	19.99	58	22.40
15	33	9.74	45	15.00	53	19.91	57	23.10
16	31	9.61	43	14.92	52	20.48	55	22.85
17	28	9.04	42	15.31	51	20.99	54	23.40
18	26	8.78	40	15.10	50	21.45	53	23.89
19	25	8.86	39	15.39	49	21.86	53	25.21
20	23	8.49	37	15.07	48	22.21	52	25.60
21			35	14.70	47	22.52	51	25.93
22			34	14.84	46	22.78	50	26.22
23			33	14.94	44	22.21	50	27.41
24			31	14.42	43	22.38	50	28.60
25			30	14.43	42	22.51	49	28.76
26			28	13.82	40	21.82	49	29.91
27			26	13.17	40	22.66	48	29.99
28			25	13.06	38	21.88	47	30.03
29			24	12.91	38	22.66	46	30.03
30			23	12.73	37	22.61	45	30.00
31					36	22.52	44	29.94
32					35	22.41	44	30.90
33					35	23.11	43	30.77
34					34	22.93	42	30.61
35					33	22.73	41	30.43
36					32	22.50	40	30.21
37					31	22.23	40	31.05
38					30	21.94	39	30.77
39					29	21.62	38	30.47
40					28	21.27	37	30.14
41					27	20.89	37	30.90
42					26	20.48	36	30.51
43					25	20.05	35	30.11
44					24	19.59	33	28.57
45					22	18.18	33	29.22
46							32	28.74
47							31	28.24
48							30	27.71
49							30	28.29
50							30	28.87
51							29	28.27
52							29	28.82
53							28	28.18
54							28	28.71
55							27	28.02

Висота h є висотою блискавкоприймача над поверхнею, що захищається, тому для різної висоти кут буде різним (Рис. 3.12).

Кут захисту α_1 відповідає висоті перехоплювача h_1 , що є висотою над поверхнею покрівлі, що захищається; кут захисту α_2 відповідає висоті $h_2 = h_1 + H$, земля є базовою площиною; α_1 пов'язаний з h_1 і α_2 пов'язаний з h_2 .

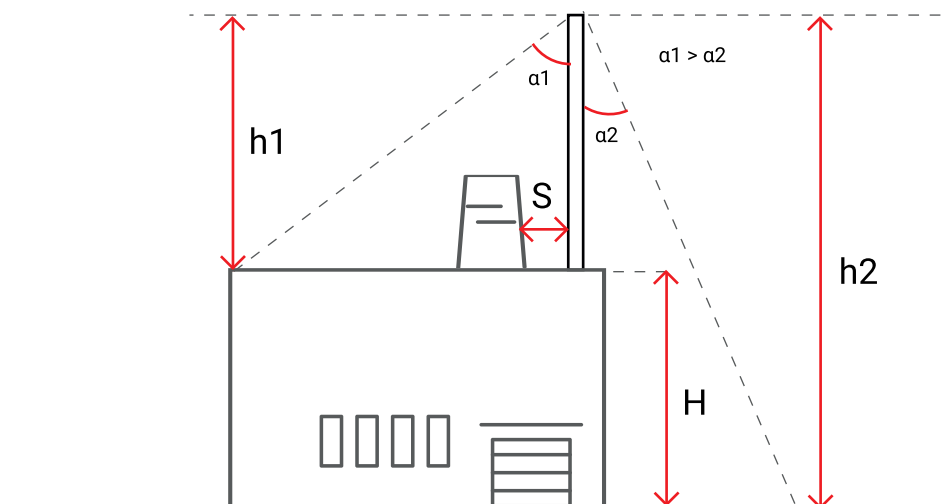


Рисунок 3.12 — Різні кути захисту блискавкоприймача для різних висот h

Приклад:

На краю даху будівлі висотою 32м встановлений блискавкоприймач висотою 6м, тобто загальна висота над рівнем землі становить 38м. Якщо для побудови вибрати 3-й клас захисту від блискавки з радіусом сфери $R = 45\text{м}$ — метод захисного кута можна використовувати; для 2-го класу захисту радіус сфери $R = 30\text{м}$, і метод захисного кута з цього боку будівлі використовувати не рекомендовано. В інший бік, де висота блискавкоприймача над дахом становить 6м, метод використовувати можна.

Якщо захищається велика площа будівлі, її оснащують декількома блискавкоприймачами, захисні конуси яких створюють суцільну зону захисту (Рис. 3.13).

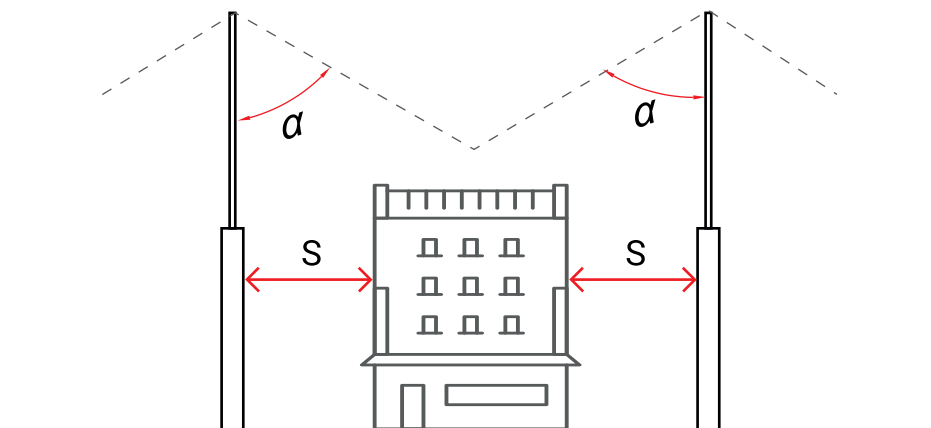


Рисунок 3.13. Захист споруди двома окремостоячими блискавкоприймачами

Якщо поверхня, на якій розміщено систему перехоплення блискавки, є похилою – за вісь конуса, що утворює захисну зону, слугує не стрижень перехоплювача, а лінія, перпендикулярна до поверхні, на якій розміщено стрижень (Рис. 3.14).

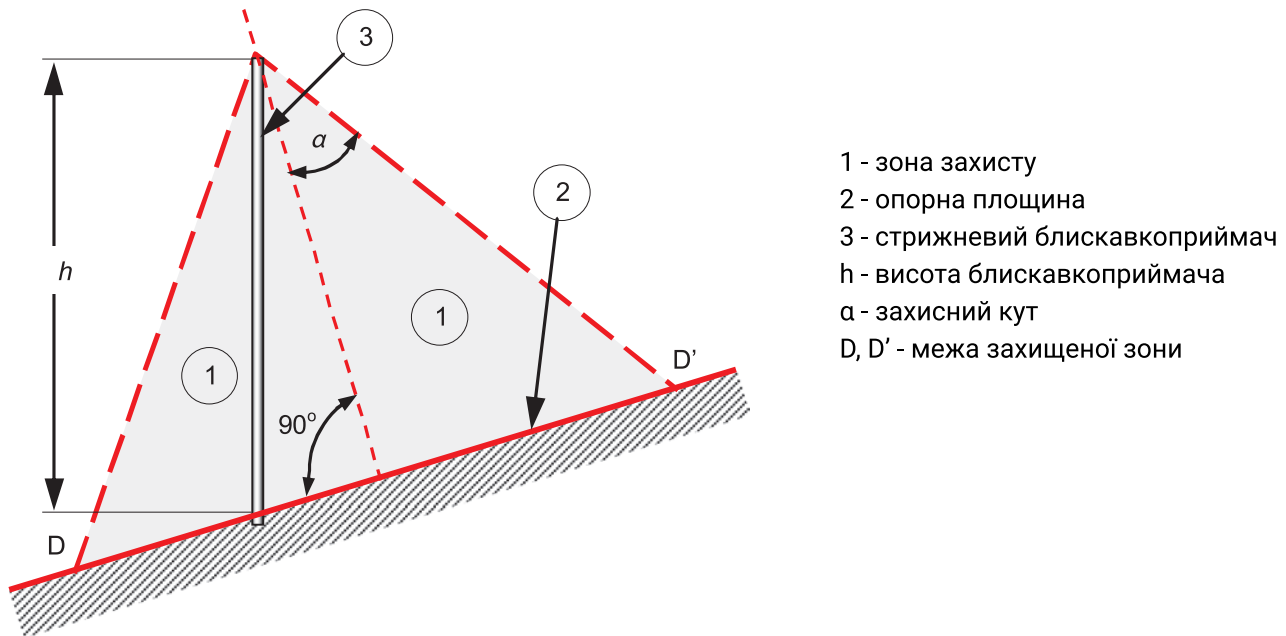


Рисунок 3.14. Зона захисту блискавкоприймача на похилій поверхні з використанням методу захисного кута

3.1.4 Ізоляційна відстань

Електричне ізолювання системи перехоплення або системи доземних провідників від металевих частин конструкції, металевого устаткування та внутрішніх систем може бути досягнуте шляхом створення роздільної відстані s між частинами.

Ізоляційна відстань S залежить від обраного рівня захисту, матеріалу, що заповнює проміжок, взаємної конфігурації блискавкозахисної системи і розімкнутого контуру, довжини зближення і визначається рівнянням:

$$S = k_i \times k_c / k_m \times L$$

де:

k_i – коефіцієнт, що залежить від обраного класу LPS (клас I – 0,08; клас II – 0,06; клас III, IV – 0,04);

k_c – коефіцієнт поділу струму, що залежить від кількості струмовідводів і струму блискавки, що по них протікає, а також від типу заземлювача (Табл. 3.5);

k_m – коефіцієнт, що залежить від матеріалу ізоляції в проміжку (1 – повітря, 0.7 – склопластик, 0.5 – бетон, цегла, дерево);

L – вертикальна відстань від точки, в якій необхідно визначити величину ізоляційної відстані S , до найближчої точки системи екіпотенційних сполучень або точки приєднання до заземлення.

Таблиця 3.5. Коефіцієнти для розрахунку ізоляційної відстані S з використанням методу захисного кута

КІЛЬКІСТЬ СТРУМОВІДВОДІВ n	ТИП БЛИСКАВКОПРИЙМАЧА	ЗНАЧЕННЯ K_c ПРИ ЗАЗЕМЛЕННІ ТИПУ А	ЗНАЧЕННЯ K_c ПРИ ЗАЗЕМЛЕННІ ТИПУ В
1 – ізольований блискавкозахист	стержень	1	1
2	трос	0,86	0.5 – 1
3 і більше	сітка	0,44	0.25 – 0.5
4 і більше	сітка	0,44	1/n – 0.5

Якщо відрізків довжиною L для розрахунку S кілька, а найбільший розмір будівлі (довжина або ширина) перевищує її висоту більш ніж у 4 рази, S розраховують з урахуванням всіх відрізків, для яких значення k с і L будуть різними:

$$S = k_i / k_m \times (k_{c1} \times L_1 + k_{c2} \times L_2 + \dots + k_{cn} \times L_n)$$

Усі електричні провідники прокладають з дотриманням S, або вони повинні бути захищені провідним екраном, сполученим з системою блискавкозахисту у найвіддаленішій точці від вихідної точки з'єднання.

Приклад 1:

Споруду захищено блискавкоприймачем, від якого по фасаду прокладено 3 струмовідводи, довжиною L = 8 м. (матеріал ізоляції – повітря), $k_m = 1$; заземлення типу А з приблизно однаковим опором, $k_c = 0.44$; клас захисту від блискавки II, $k_i = 0.06$.

Розрахуємо: $S = 0.06/1 \times 0.44 \times 8 = 0.211$ м.

Отже, блискавкоприймач потрібно розмістити на відстані не менше 0.211 м від обладнання на даху.

Приклад 2:

Будівлю великої довжини захищено блискавкоприймальною сіткою і окремим блискавкоприймачем, який захищає покрівельний вентилятор. Від сітки по фасаду прокладено 32 струмовідводи (матеріал ізоляції – повітря), $k_m = 1$; клас захисту від блискавки III ($k_i = 0.04$) заземлення типу В. Довжина від блискавкоприймача до сітки L1 = 3 м, $k_{c1} = 1$; наступна довжина L2 = 13 м, $k_{c2} = 0.5$; L3 = 17 м, $k_{c3} = 0.25$; L4 = 25 м, $k_{c4} = 0.12$.

Розрахуємо: $S = 0.04 / 1 \times (1 \times 3 + 0.5 \times 13 + 0.25 \times 17 + 0.12 \times 25) = 0.67$ м.

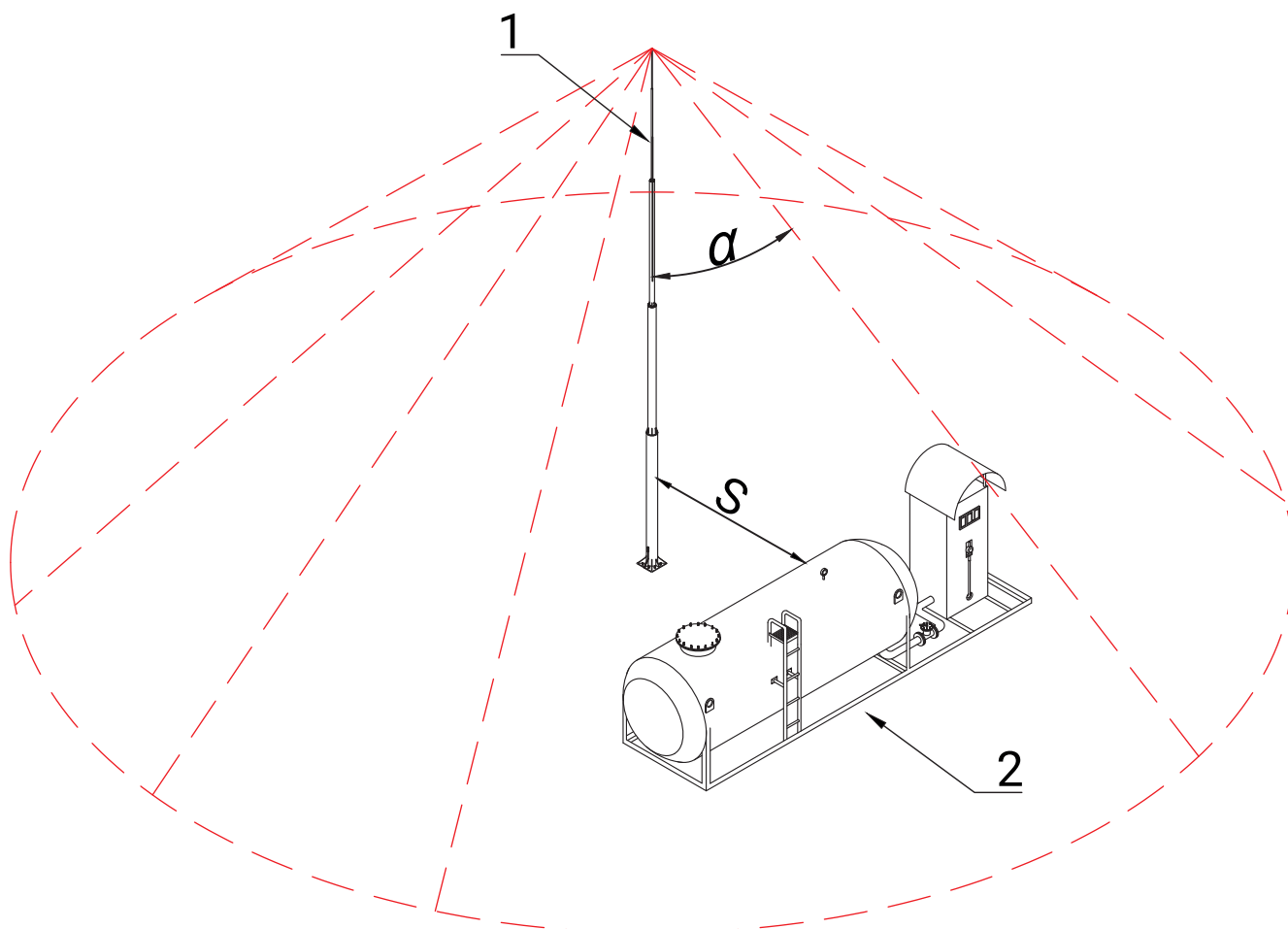
Отже, блискавкоприймачі (провідники сітки та стрижень) потрібно розмістити на відстані не менше 0.67 м від покрівельного вентилятора та обладнання на даху.

3.1.5 Способи встановлення систем блискавкоприймачів

3.1.5.1 Ізольована система блискавкоприймачів

Створення ізольованої LPS досягається встановленням стрижнів перехоплювачів або щогл поруч із будівлею (спорудою), що захищається, або за допомогою почеплених тросів між щоглами з дотриманням ізоляційної відстані за п.3.1.4.

Ізольовані системи встановлюють для захисту вибухонебезпечних об'єктів (підстанцій, відкритих розподільних пристроїв (ВРП), паливних резервуарів і т. д.) або при неможливості монтажу системи блискавкозахисту безпосередньо на об'єкті.



- 1 — щогла перехоплювача
- 2 — об'єкт, що захищається
- s — ізоляційна відстань
- α — захисний кут

Рисунок 3.15 Ізольована система блискавкозахисту з використанням блискавкоприймальної щогли

Тросовий блискавкоприймач (або грозозахисний трос) — це закріплений на щоглах трос (або кілька тросів на декількох щоглах), заземлений з обох сторін. Фактично тросова конструкція (Рис. 3.16) замінює ряд одиночних стрижнів, тому простіша у виконанні і настільки ж ефективна. Встановлюється блискавкозахисний трос, як і стрижневі блискавкоприймачі, або поблизу об'єкта, або над об'єктом, або навіть на самому об'єкті, який потрібно захистити від удару блискавки.

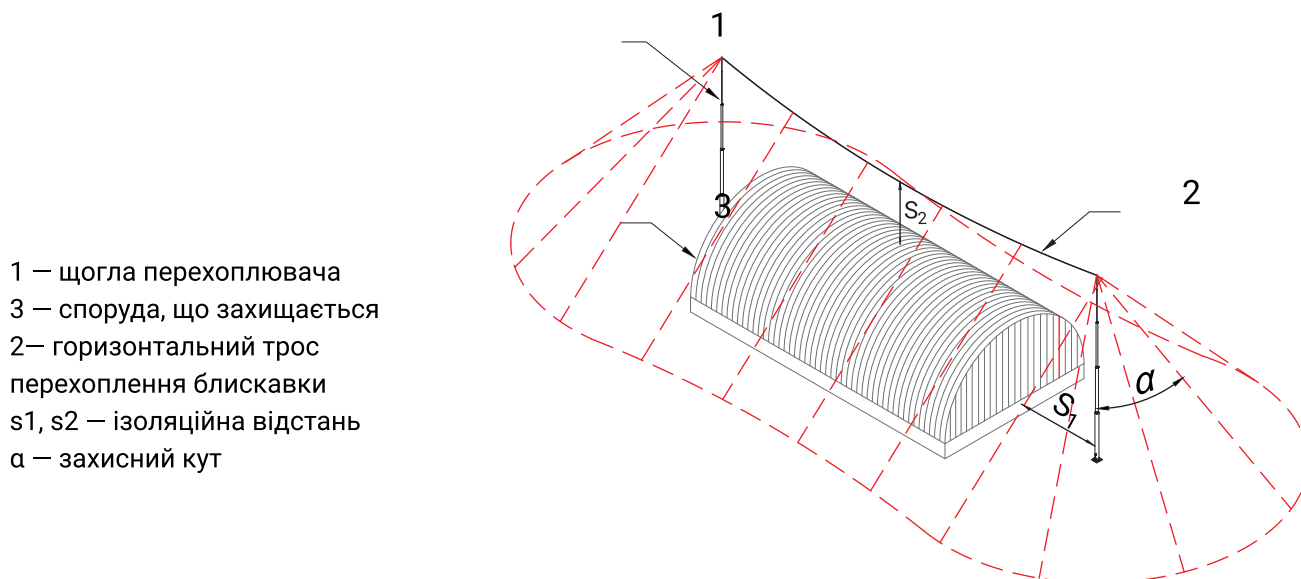


Рисунок 3.16 Приклад конструкції системи перехоплення неізольованої LPS з горизонтальним тросом за проектування системи перехоплення методом захисного кута

Ізольована LPS також встановлюється на будівлях (спорудах) з ізоляційних матеріалів, приміром, цегли або дерева, де дотримується ізоляційна відстань, як це визначено у п.3.1.4, і відсутні з'єднання зі струмопровідними частинами будівлі (споруди) та обладнанням, встановленим у ній, за винятком підключень до системи земляного закінчення на рівні ґрунту.

Струмопровідне обладнання всередині будівлі (споруди) та електричні провідники не дозволяється встановлювати на відстані до провідників перехоплення і доземних провідників меншій, ніж ізоляційна відстань, визначена у п. 3.1.4. Усі майбутні встановлення мають відповідати вимогам до ізольованої LPS.

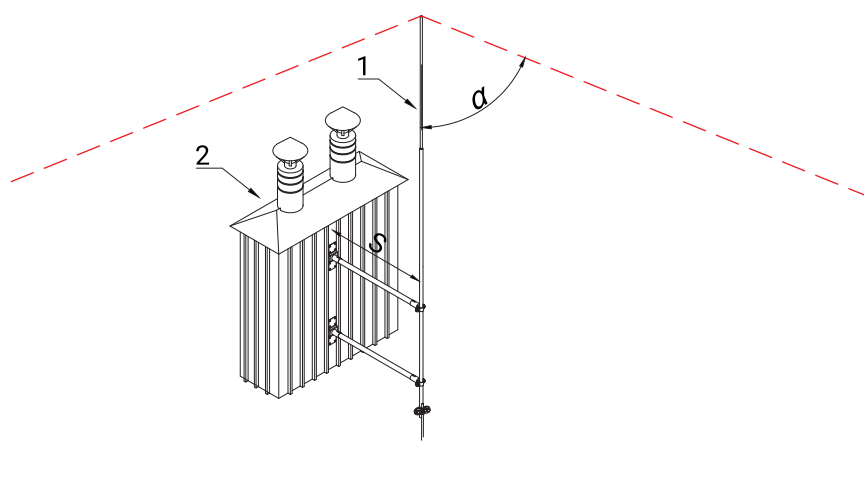


Рисунок 3.17 Об'єм, що захищається ізольованими дротами, об'єднаними у сітку, відповідно до методу захисного кута і методу сфери, що котиться

3.1.5.2 Неізольована LPS

У більшості випадків зовнішню LPS може бути приєднано до будівлі (споруди), що захищається.

У випадку, якщо тепловий вплив у точці удару або на провідниках, що проводять струм блискавки, може призвести до пошкодження будівлі (споруди) або вмісту будівлі (споруди), що захищається, має бути дотримана відстань між провідниками LPS і займистими матеріалами: для дахів, виготовлених з соломі або очерету, у яких сталеві балки не використовуються, достатньо забезпечити відстань між провідником і дахом 0,15 м; для інших горючих матеріалів потрібно забезпечити відстань не менше 0,10 м.

Легкозаймисті частини будівлі, що захищається, не повинні перебувати в прямій взаємодії з компонентами LPS, а також перебувати безпосередньо під будь-якою металевою оболонкою покрівлі, яка може бути пробита ударом блискавки (наприклад, під покрівлю з профнастилу товщиною 0,5 мм, яка використовується як блискавкоприймач).

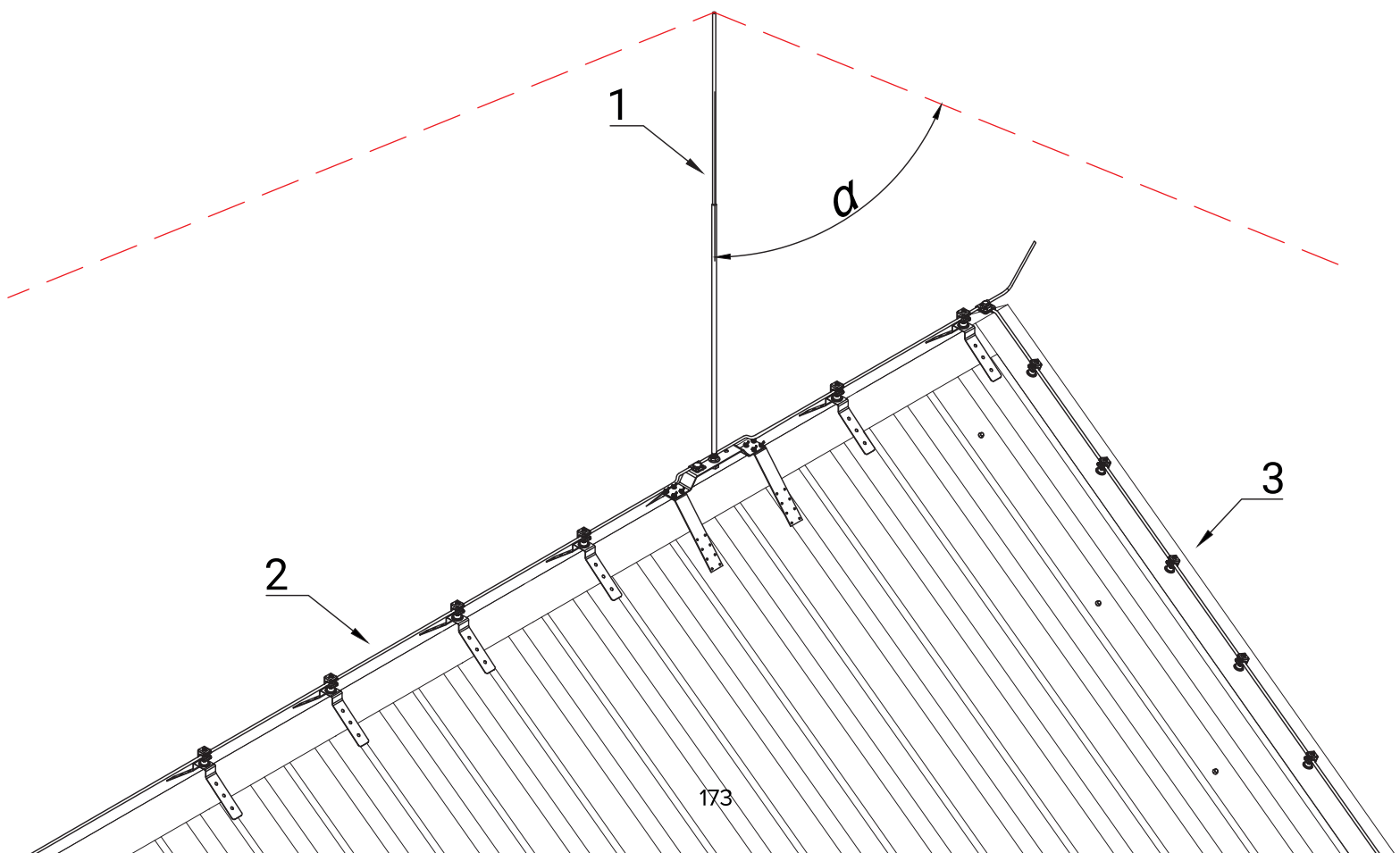
Максимальну допустиму температуру для провідника не буде перевищено, якщо поперечний переріз провідника відповідає даним, наведеним у Таблиці 3.7.

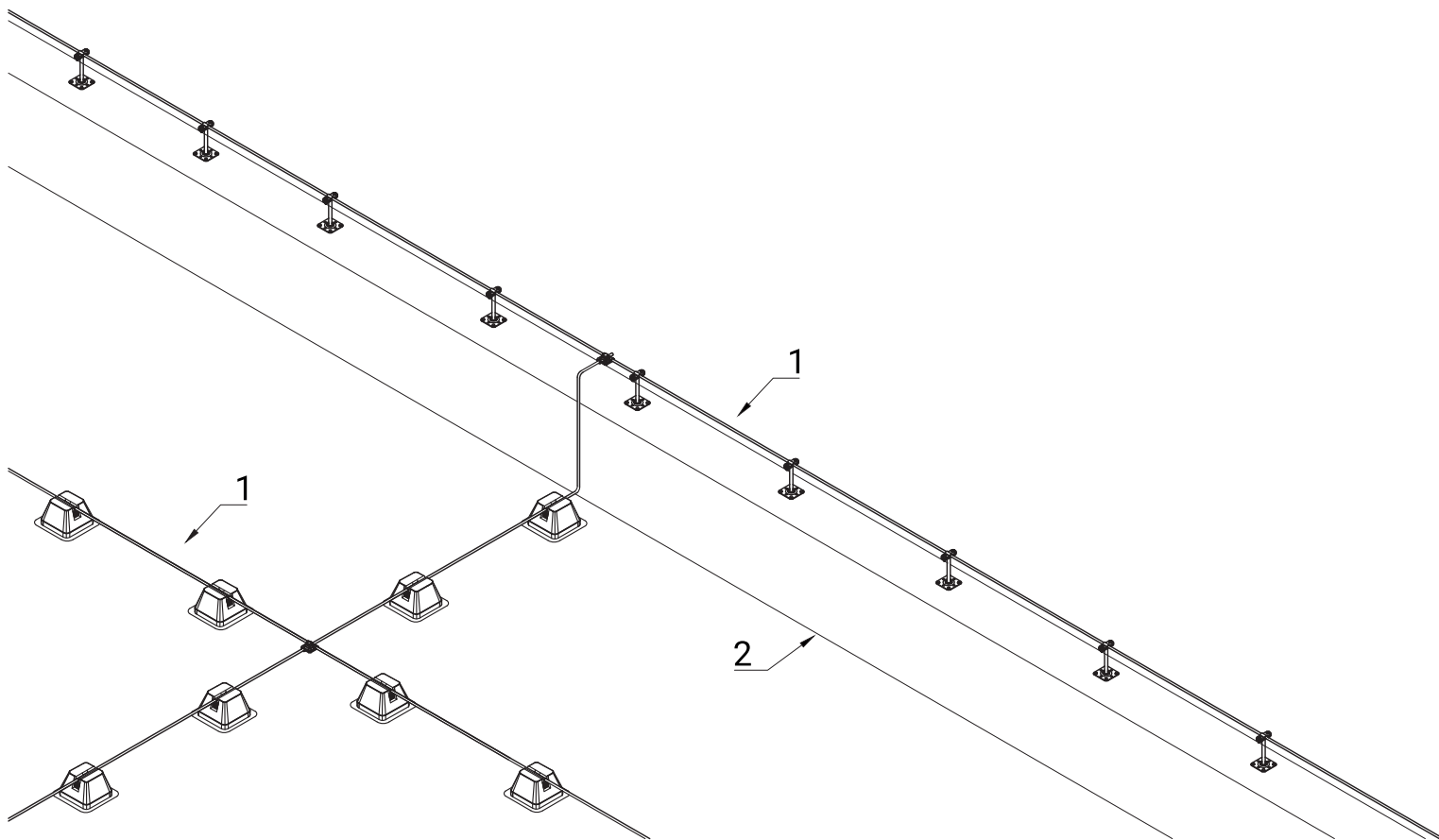
Покрівлі або стіни, виготовлені із займистих матеріалів, мають бути захищені від небезпечного впливу струму блискавки, що нагріває провідники LPS, шляхом застосування одного або більше з таких заходів:

- зниження температури провідників шляхом збільшення поперечного перерізу;
- збільшення відстані між провідниками і покриттям покрівлі;
- встановлення теплозахисного шару між провідниками і займистим матеріалом.

Рисунок 3.18 Приклад конструкції системи перехоплення блискавки неізольованої LPS стрижнями перехоплення блискавки

- 1 — стрижень перехоплення блискавки,
2 — споруда, що захищається,
3 — прийнята опорна площина
 α — захисний кут відповідно до таблиці 3.4





- 1 — Провідники блискавкоприймальної сітки
2 — Споруда, що захищається

Рисунок 3.19 Приклад конструкції системи перехоплення блискавки з використанням блискавкоприймальної сітки

3.1.6 Рекомендації щодо встановлення систем перехоплення блискавки

- Провідники перехоплювачів і доземні провідники мають бути об'єднані провідниками на покрівлі для забезпечення достатнього розтікання струму доземними провідниками.
- Провідники на покрівлях і з'єднання стрижнів перехоплення блискавки можуть прикріплюватись до покрівлі за допомогою як струмопровідних, так і неструмопровідних тримачів і з'єднувачів.
- Провідники на дахах і з'єднання стрижнів блискавкоприймача можна прикріплювати до даху, використовуючи або струмопровідні (металеві), або непровідні прокладки і кріплення (пластикові). Провідники можна також розміщувати на поверхні стіни, якщо вона виготовлена з непровідного матеріалу.
- При прокладанні провідників LPS по металевій покрівлі на непровідних (пластикових) тримачах, рекомендовано в місцях переходу блискавкоприймача до струмовідводів також приєднати металевий дах до LPS. У такому випадку, якщо деяка частина струму перекинеться з провідника на металеву покрівлю, то цей струм також буде відведено струмовідводом.
- У невеликих будівлях (спорудах) з коником на даху провідники слід встановлювати на конику. Якщо споруда повністю знаходиться в зоні захисту, що утворена провідником на конику даху, то по краях фронтона в протилежних кутках будівлі повинні проходити не менше двох доземних провідників.

- Також рекомендується на всіх гострих кутах покрівлі (див. Рисунок нижче) вивести дрід на 20-30 см і вигнути його вгору, оскільки гострі кути на покрівлі є найімовірнішими місцями для попадання блискавки.
- При кріпленні блискавкоприймачів до коминів, вентканалів чи інших конструкцій, рекомендовано кріпити нижніх 0,5 м блискавкоприймача до конструкції при висоті блискавкоприймача до 4-х м, та 0,7–1,0 м при висоті блискавкоприймача більше 4-х м, при цьому верхню точку кріплення для надійності потрібно облаштувати на відстані не менше 0,2 м від краю вентканалу чи конструкції (див. Рисунок нижче).
- Водостічні труби, наявні на краю даху, можна використовувати як природні провідники за умови, що вони відповідають вимогам 5.2.5 [3].

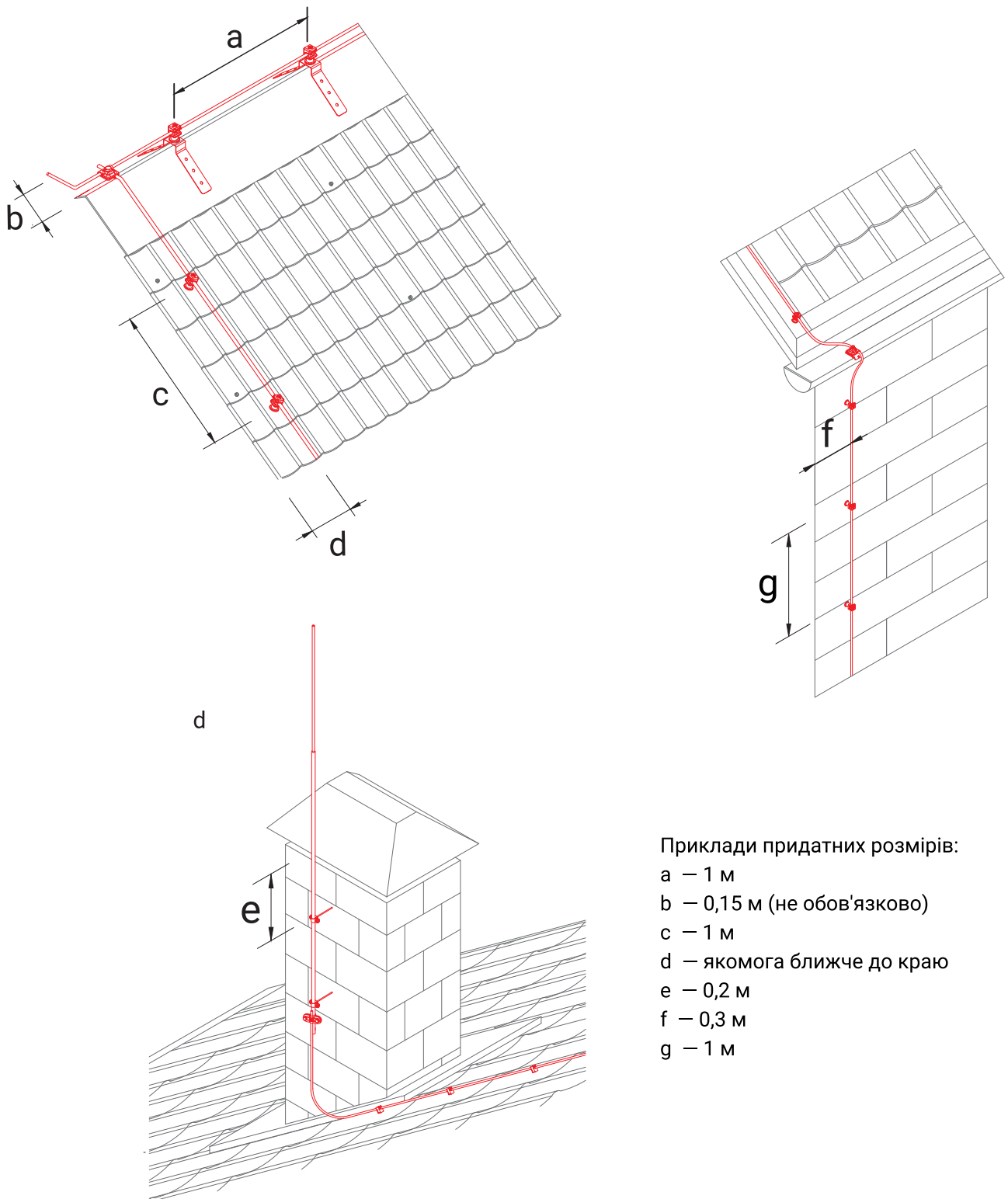


Рисунок 3.20 — Приклади розміщення LPS на будівлі

3.1.7 Вибір матеріалів для виконання елементів блискавкозахисту

Матеріал і розміри елементів для зовнішньої системи блискавкозахисту вибирають з урахуванням ймовірності виникнення корозії, конструкції будівлі і типу обраної системи блискавкозахисту. Компоненти повинні витримувати електромагнітний вплив струму блискавки і прогнозовані аварійні напруги без пошкоджень.

Компоненти LPS повинні бути виконані з матеріалів, перелічених у Таблиці 3.7, або з інших матеріалів з рівноцінними механічними, електричними і хімічними (корозія) технічними характеристиками. Відповідно до р. Е.5.6.2.2 додатку Е до [3], LPS слід виготовляти з антикорозійних матеріалів, наприклад, міді, алюмінію, нержавіючої і оцинкованої сталі. При цьому для кріплень можна використовувати компоненти, виготовлені з неметалевих матеріалів (пластик).

Матеріал, з якого виготовлені стрижні і провідники блискавкоприймача, повинен бути хімічно сумісним з матеріалом елементів з'єднання і кріпильних елементів і мати хорошу корозійну стійкість в корозійній атмосфері або в умовах вологості.

Таблиця 3.6 Сумісність матеріалів

МАТЕРІАЛ	СТАЛЬ ГАРЯЧОГО ЦИНКУВАННЯ (ST)	НЕРЖАВІЮЧА СТАЛЬ (NI)	АЛЮМІНІЙ (AL)	МІДЬ (CU)
Сталь гарячого цинкування (ST)	+	Н	Н	–
Нержавіюча сталь (NI)	Н	+	Н	Н
Алюміній (AL)	Н	Н	+	–
Мідь (CU)	–	Н	–	+

Добра (+), Нейтральна (Н), Погана (–)

З'єднання між різними матеріалами слід уникати, в іншому випадку вони повинні бути захищені. Не можна допускати контакт міді з оцинкованою сталлю або алюмінієм.

Мідні частини також не можна встановлювати над оцинкованими або алюмінієвими частинами, тому що дуже дрібні частинки накопичуються на мідних частинах і скрапують, що призводить до сильного корозійного пошкодження оцинкованих частин, навіть якщо відсутній безпосередній контакт між мідними і оцинкованими частинами.

Алюмінієві провідники не повинні безпосередньо стикатися з вапняною поверхнею будівлі, наприклад, бетонним вапняком і штукатуркою, і їх ніколи не можна встановлювати в землі.

- Багатожильні провідники більш схильні до корозії, ніж суцільні провідники. Багатожильні провідники також піддаються корозії, якщо вони входять в землю чи бетон, або виходять звідти.
- Оцинкована сталь також може руйнуватися під дією іржі в глинистому або вологому ґрунті.
- Оцинкована сталь, наявна в бетонній конструкції будівлі, не повинна заходити в землю (за межі бетонної конструкції будівлі) через можливість корозії сталі.
- Оцинкована сталь, що стикається з арматурною сталлю, яка може перебувати в бетонній конструкції, при певних обставинах викликає руйнування бетону.

Таблиця 3.7 Матеріали елементів блискавкозахисту і їхні мінімальні розміри

МАТЕРІАЛ	КОНФІГУРАЦІЯ	ПЛОЩА ПОПЕРЕЧНОГО ПЕРЕРІЗУ, мм²	ПРИМІТКИ
Мідь	Суцільний стрічковий	50	мінімальна товщина 2 мм
	Моножильний круглий ^b	50 ^b	діаметр 8 мм
Луджена мідь	Багатожильний ^b	50 ^b	діаметр жили не менше 1,7 мм
	Моножильний круглий ^c	176 ^c	діаметр 16 мм
Алюміній	Суцільний стрічковий	70	мінімальна товщина 2 мм
	Моножильний круглий	50	діаметр 8 мм
	Багатожильний	50	діаметр жили не менше 1,7 мм
Алюмінієвий сплав	Суцільний стрічковий	50	мінімальна товщина 2 мм
	Моножильний круглий	50	діаметр 8 мм
	Багатожильний	50	діаметр жили не менше 1,7 мм
	Моножильний круглий ^c	176 ^c	діаметр 16 мм
Обміднений алюмінієвий сплав	Моножильний круглий	50	діаметр 8 мм
Гарячеоцинкована сталь	Суцільний стрічковий	50	мінімальна товщина 2 мм
	Моножильний круглий	50	діаметр 8 мм
	Багатожильний	50	діаметр жили не менше 1,7 мм
	Моножильний круглий ^c	176 ^c	діаметр 16 мм
Обміднена сталь	Суцільний стрічковий	50	мінімальна товщина 2 мм
	Моножильний круглий	50	діаметр 8 мм
Нержавіюча сталь	Суцільний стрічковий ^d	50	мінімальна товщина 2 мм
	Моножильний круглий ^d	50	діаметр 8 мм
	Багатожильний	50	діаметр жили не менше 1,7 мм
	Моножильний круглий ^c	176 ^c	діаметр 16 мм

^a Механічні та електричні характеристики, а також протикорозійні властивості мають відповідати вимогам перших 2 частин стандарту ДСТУ EN 62561.

^b 50 мм² (8 мм у діаметрі) може бути зменшено до 25 мм² у деяких застосуваннях, коли механічна міцність не є обов'язковою вимогою. У цьому випадку належить приділити увагу зменшенню відстані між кріпленнями.

^c Застосовується для стрижнів блискавкоприймачів і стрижнів уземлювачів. Для стрижнів блискавкоприймачів, де механічне напруження, як-от вітрове обтяження, не є критичним, стрижень діаметром 9,5 мм та 1 м завдовжки може бути використано.

^d Якщо теплові та механічні характеристики є важливими, тоді ці значення мають бути збільшені до 75 мм².

3.1.8 Використання природних компонентів як блискавкоприймачів

Такі частини будівлі (споруди) мають розглядатися і можуть використовуватися як природні компоненти перехоплювачів блискавки і частини LPS.

a) бляха, що покриває будівлю (споруду), яка захищається, за умови, що:

- електричну безперервність між різними частинами зроблено надійно (приміром, лютуванням твердою лютую, зварюванням, фальцюванням, зшиванням, з'єднанням саморізами або шрубами);
- товщина бляхи є не меншою, ніж значення t' , подане у Таблиці 3.8, якщо не є важливим запобігти пробиттю покриття або займанню якихось легкозаймистих матеріалів, що знаходяться під ним;
- товщина бляхи є не меншою, ніж значення t , подане у Таблиці 3.8, якщо важливо запобігти пробиттю покриття або запобігти проблемі місцевого перегрівання;
- їх не вкрито ізоляційним матеріалом.

ПРИМІТКА 1. За наявності ризику місцевого перегрівання або виникнення займання, слід переконатись у тому, що підвищення температури внутрішньої поверхні у точці удару блискавки не становить небезпеки. Ризиками, що пов'язані з місцевим перегріванням або займанням, можна знехтувати, якщо бляха лежить всередині LPZ 0B або вищій.

b) Металеві елементи конструкції покрівлі (ферми, з'єднані між собою елементи сталі риштунку залізобетону та ін.) під неметалевими покрівельними матеріалами, за умови, що пошкодження цих неметалевих покрівельних матеріалів є допускним.

c) Металеві деталі, як-от декор, поручні, труби, покриття парпетів тощо, з поперечним перерізом, не меншим, ніж зазначено для стандартних елементів блискавкоприймачів.

d) Металеві труби і резервуари на покрівлі, за певності, що їх виготовлено з матеріалу з товщиною і поперечним перерізом згідно з Таблицею 6.

e) Металеві труби і резервуари, що містять легкозаймисті та вибухонебезпечні суміші, за умови, що їх виготовлено з матеріалу товщиною не менше, ніж відповідне значення t , наведене у Таблиці 3.8, і що підвищення температури внутрішньої поверхні у точці удару блискавки не становить небезпеки.

Якщо умови для товщини не виконуються, труби і резервуари мають бути включені до будівлі (споруди), що захищається.

Трубопроводи, що переносять легкозаймисті і вибухонебезпечні суміші, не можуть розглядатися як природний компонент блискавкоприймача, якщо прокладка у кризових з'єднаннях є неметалевою, або якщо криси не сполучено іншим належним чином.

ПРИМІТКА 2. Тонкий шар захисної фарби або асфальту (1 мм) або ПВХ (0,5 мм) не може розглядатися як ізолятор. Детальна інформація подана в ДСТУ 62305-3. Е.5.3.4.1 та в Е.5.3.4.2.

Таблиця 3.8 — Мінімальна товщина бляхи або металевих труб у системах перехоплення блискавки

КЛАС LPS	МАТЕРІАЛ	ТОВЩИНА t , мм	ТОВЩИНА t' , мм
I - IV	Свинець	—	2,0
	Сталь (нержавіюча, оцинкована)	4	0,5
	Титан	4	0,5
	Мідь	5	0,5
	Алюміній	7	0,65
	Цинк	—	0,7

t — запобігає дірвленню

t' — лише для бляхи, якщо не є важливим запобігти дірвленню, місцевому перегріванню або займанню

3.2. Системи доземних провідників (струмовідводів)

Струмовідвід — це частина зовнішньої системи блискавкозахисту, призначена для відводу струму блискавки від блискавкоприймача до заземлення.

Для зниження ймовірності виникнення пошкоджень, викликаних струмом блискавки, що протікає по системі блискавкозахисту, струмовідводи повинні розташовуватися таким чином, щоб від точки удару до землі:

- створювалося кілька паралельних шляхів проходження струму;
- довжина струмовідводів залишалася мінімальною;
- еквіпотенційні з'єднання зі струмопровідними частинами будівлі (споруди) виконано відповідно до вимог.

3.2.1. Загальні відомості

Ізольована LPS

Для забезпечення оптимального розподілу струму блискавки і зменшення можливих наслідків ураження, позиціонування ізольованих струмовідводів має бути таким:

- Якщо блискавкоприймач складається зі стрижнів на окремих щоглах (або одній щоглі), виготовлених не з металу або взаємопов'язаної сталі риштунку, для кожної щогли потрібен щонайменше один доземний провідник. Для щогл з металу або взаємопов'язаної сталі риштунку додаткові доземні провідники не є потрібними.
- Якщо блискавкоприймач складається з натягнутих тросів (або одного тросу), на кожному кінці натягнутого тросу має бути принаймні один доземний провідник.
- Якщо блискавкоприймач складається з сітки провідників, на кожному опорі сітки необхідний хоча б один струмовідвід.

Неізольована LPS

Кількість і розташування струмовідводів визначається габаритами та архітектурними особливостями будівлі, що захищається, але в будь-якому випадку їх повинно бути не менше двох.

Рекомендовано, щоб між доземними провідниками були рівні інтервали по периметру. Типові рекомендовані величини відстані між доземними провідниками залежать від класу захисту, і їх наведено у Таблиці 3.9

Таблиця 3.9 Відстань між струмовідводами

КЛАС БЛИСКАВКОЗАХИСТУ LPS	ТИПОВІ ВІДСТАНІ МІЖ СТРУМОВІДВОДАМИ
I	10м
II	10м
III	15м
IV	20м

Варіація кроку доземних провідників у $\pm 20\%$ є допустимою, якщо середня відстань відповідає нормативному значенню.

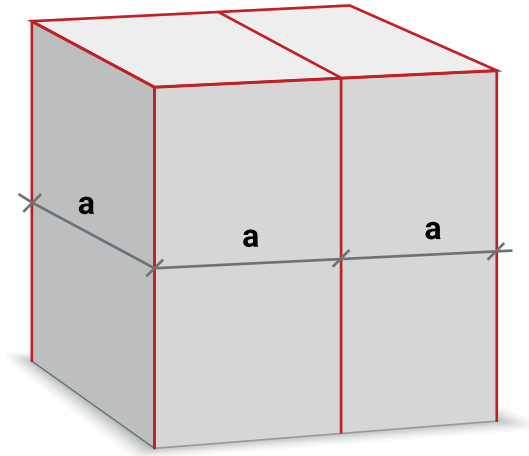


Рисунок 3.21. Відстань між струмовідводами

- Доземні провідники мають бути встановлені таким чином, щоб, наскільки це практично можливо, вони утворювали пряме продовження провідників блискавкоприймачів.
- Доземні провідники мають бути встановлені прямо і вертикально так, щоб вони забезпечували найкоротший і прямий шлях до землі.
- Слід уникати різких поворотів і петель, а там, де це неможливо, відстань S між двома точками на провіднику і довжина провідника між цими точками повинні відповідати формулі захисної ізоляційної відстані (п. 3.1.4).
- Доземний провідник має бути встановлений на кожному зовнішньому куті будівлі (споруди), де це можливо.

Провідник можна не встановлювати на куті будівлі (споруди), якщо відстань від цього кута до найближчого доземного провідника відповідає одній із таких вимог:

- відстань до обох суміжних доземних провідників становить половину нормативної відстані (Табл. 3.9) або є меншою;
- відстань до одного суміжного доземного провідника становить одну чверть нормативної відстані (Табл. 3.9) або менше.

Внутрішніми кутами можна знехтувати.

Якщо неможливо розмістити доземні провідники на фасаді або частині фасаду будівлі через практичні або архітектурні обмеження, доземні провідники, які мали міститися на тому фасаді, належить розмістити як додаткові компенсаційні доземні провідники на інших фасадах на відстані, не меншій 1/3 від зазначених у Табл. 3.9

У закритих дворах периметром понад 30 м належить встановити доземні провідники з кроком, типовим для обраного класу LPS (Табл. 3.9).

Доземні провідники LPS, не ізолюваної від будівлі (споруди), що захищається, можна встановлювати таким чином:

- якщо стіну виконано з негорючого матеріалу, доземні провідники можуть бути розташовані на поверхні стін, або приховані під шаром штукатурки або в будівельних порожнинах;
- якщо стіну виконано з легкозаймистого матеріалу, доземні провідники можуть бути розташовані на поверхні стіни, за умови, що підвищення їхньої температури при проходженні струму блискавки не становить небезпеки для матеріалу стіни;
- якщо стіну виконано з легкозаймистого матеріалу і підвищення температури доземних провідників становить небезпеку, вони мають бути розташовані таким чином, щоб відстань між ними і стіною завжди була більшою ніж 0,1 м. Монтажні кронштейни можуть контактувати зі стіною.

Якщо достатня відстань від доземного провідника до займистого матеріалу не може бути гарантована, поперечний переріз сталевого або термічно еквівалентного провідника має бути не менше 100 мм².

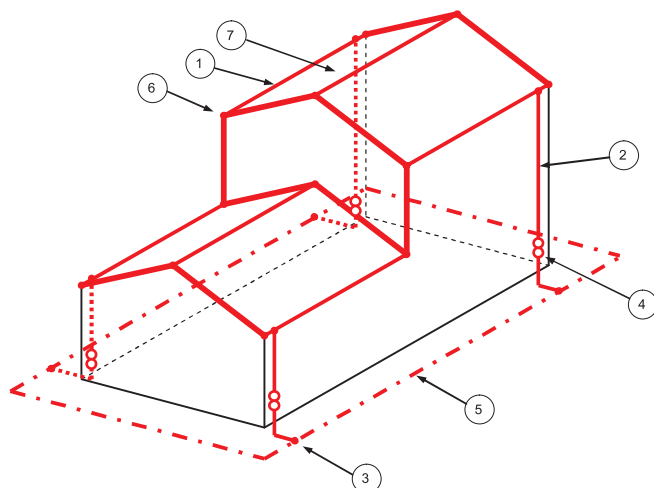
- Доземні провідники, навіть якщо їх вкрито ізоляційним матеріалом, не мають встановлюватись у риншотоках або ринвах.

Не рекомендується прокладати струмовідводи безпосередньо в шарі штукатурки зовнішніх стін, оскільки вона може руйнуватися в результаті теплового розширення при протіканні струму блискавки. Крім того, в результаті хімічних реакцій у цих місцях штукатурка може змінювати колір.

Вибір кількості та розміщення доземних провідників має провадитися із врахуванням того факту, що, за умови розподілення струму блискавки кількома доземними провідниками, ризик бічного іскріння та електромагнітних перешкод всередині будівлі (споруди) зменшується. Звідси випливає, що, наскільки це можливо, належить розміщувати доземні провідники рівномірно по периметру будівлі (споруди) та із симетричною конфігурацією.

Розподілення струму поліпшується не лише збільшенням кількості доземних провідників, а й еквіпотенційними сполучними кільцями.

Доземні провідники належить розміщувати якнайдалі від внутрішньої електропроводки і металевих частин, аби уникнути необхідності еквіпотенційного сполучення з LPS.



- 1 — горизонтальний провідник перехоплювача
- 2 — доземний провідник
- 3 — Т-злучник — стійкий до корозії
- 4 — контрольний з'єднувач
- 5 — уземлення типу розміщення В, кільцевий уземлювальний електрод
- 6 — Т-подібний з'єднувач на конику покрівлі
- 7 — розмір чарунки сітки

3.2.2. Розташування систем доземних провідників

Щоб зменшити ймовірність того, що людина, яка стоїть під консольною конструкцією, стане альтернативним шляхом для струму блискавки, що проходить доземним провідником, який проходить консольною стіною, фактична відстань d , у метрах, має відповідати такій умові:

$$d > 2,5 + s$$

де:

s — ізоляційна відстань у метрах, обчислена згідно з п.3.1.4.

Величина 2,5 — це типова висота кінчиків пальців людини, коли вона простягає свою руку вертикально (див. Рис. 3.22).

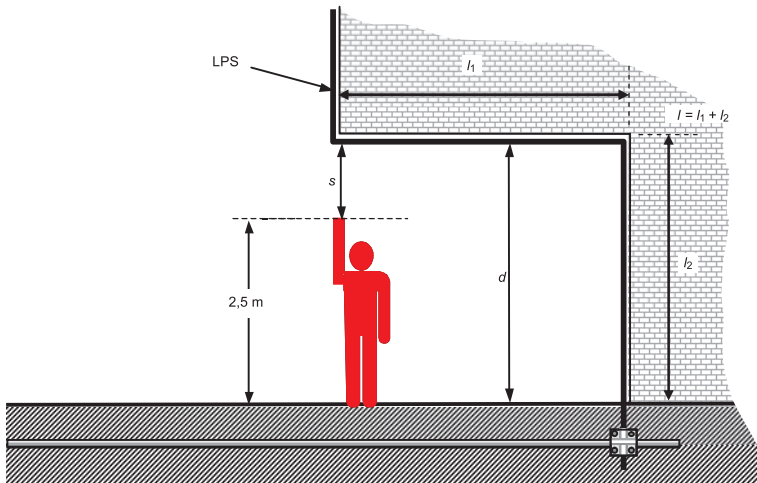


Рисунок 3.22 — Конструкція LPS для консольної частини будівлі (споруди)

d — фактична відстань $> s$

s — ізоляційна відстань

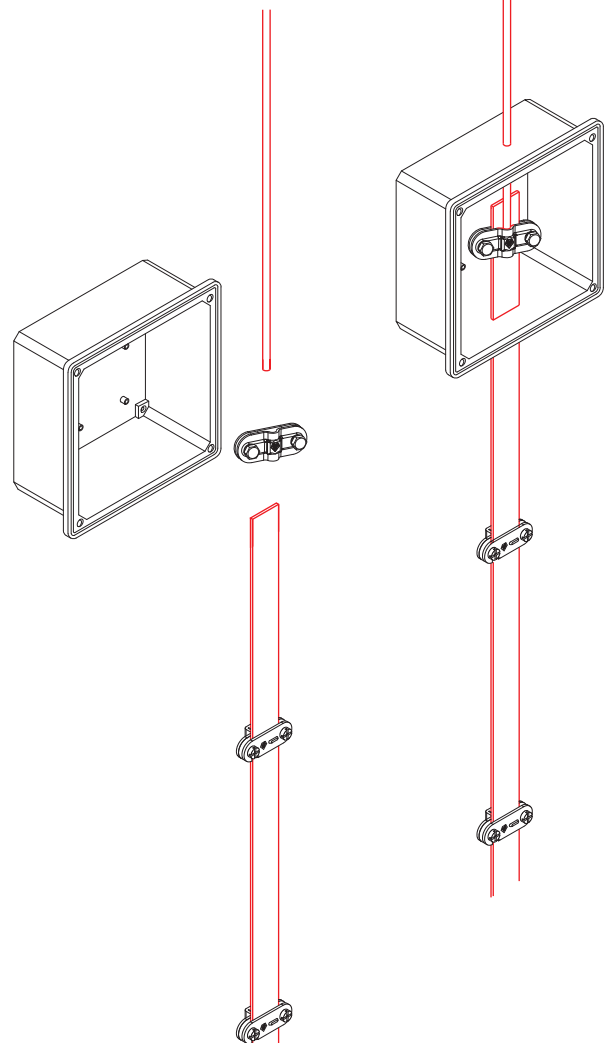
$l = l_1 + l_2$ - довжина для оцінювання ізоляційної відстані s

3.2.3. Влаштування контрольного з'єднання

На кожному доземному провіднику в місцях їх з'єднання із системою заземлення має бути встановлений контрольний з'єднувач (за винятком природних доземних провідників у поєднанні із фундаментними заземлювальними електродами).

З метою виконання вимірювань, з'єднувач має від'єднуватися за допомогою інструменту. У нормальних умовах експлуатації він має залишатись з'єднаним.

У випадку використання металевих колон як природних доземних провідників також потрібно проводити з'єднання заземлення зі сталевими колонами через використання сегментів провідника і контрольних з'єднувачів.



3.2.4. Використання природних компонентів як струмовідводів

Для збільшення загальної кількості паралельних провідників струму рекомендується використовувати природні компоненти, які є виготовленими з струмопровідних матеріалів, і які повинні постійно знаходитися в будівлі або на будівлі та не повинні змінюватися. Використання таких компонентів як струмовідводів зменшує падіння напруги в системі доземних провідників і скорочує електромагнітні перешкоди в будівлі.

Однак слід гарантувати, що такі струмовідводи є електрично неперервними по всьому шляху між системою блискавкоприймача і системою земляного закінчення.

Як доземні провідники можуть бути використані такі частини будівлі (споруди):

1. Металеві конструкції, за умови, що:

забезпечена надійна електрична неперервність між різними частинами (наприклад, з використанням пайки твердим припоєм, зварювання, гофрування, фальцевих з'єднань, закручування або болтового з'єднання);

вони виготовлені з матеріалу, розміри якого є не меншими за нормативні значення для стандартних струмовідводів (Табл. 3.7);

для міді та нержавіючої сталі: переріз 50 мм², мінімальна товщина 2 мм, діаметр 8 мм;

для алюмінію: переріз 70 мм², мінімальна товщина 3 мм, діаметр 8 мм;

для гарячеоцинкованої сталі: переріз 50 мм², мінімальна товщина 2,5 мм, діаметр 8 мм;

* трубопроводи з горючим або вибухонебезпечним вмістом можуть використовуватися лише за умови, якщо ущільнення в фланцях останніх мають струмопровідні з'єднання.

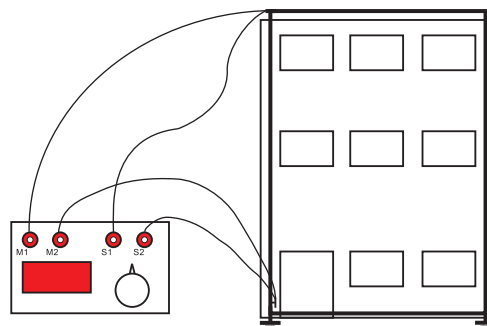
2. Металеві, електрично неперервні конструкції будівлі, армовані бетоном

для збірного залізобетону важливо встановлювати між армованими елементами з'єднання між собою вузли. Окремі частини повинні з'єднуватися на місці під час складання;

для попередньо напруженого залізобетону слід звернути увагу на ризик виникнення неприйнятних механічних наслідків як через протікання струму блискавки, так і через результат з'єднання із системою блискавкозахисту;

сталевий риштунок (арматуру) у побудованих будівлях із залізобетонними конструкціями можна використовувати як природний компонент LPS згідно з п. 4.3 [3]. Якщо не можна гарантувати електричну безперервність природних струмовідводів, то потрібно встановлювати звичайні доземні провідники.

Дотримання вимоги щодо максимального загального опору 0,2 Ω можна перевірити шляхом вимірювання опору між системою блискавкоприймачів і контактними закладними заземлення на рівні землі за допомогою придатного випробного обладнання, здатного виконувати вимірювання за чотирьохпровідною схемою (два струмові провідники і два потенційні провідники), як показано на рисунку справа. Величина вимірювального струму, який вводиться, має становити близько 10 А.



Щоб упевнитись у відповідності сталевих стрижнів для використання як природного компонента LPS, потрібно отримати будівельну документацію та креслення від забудовника. Також рекомендовано це зазначити в технічному завданні на проектування.

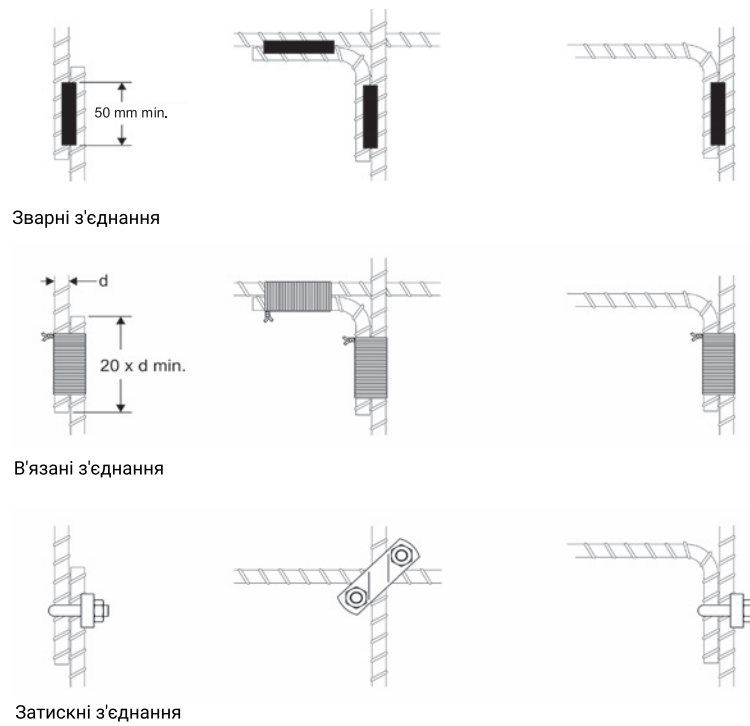


Рисунок 3.23. Типові способи з'єднання стрижнів ґрунту у бетоні, що придатні для використання як природні доземні провідники

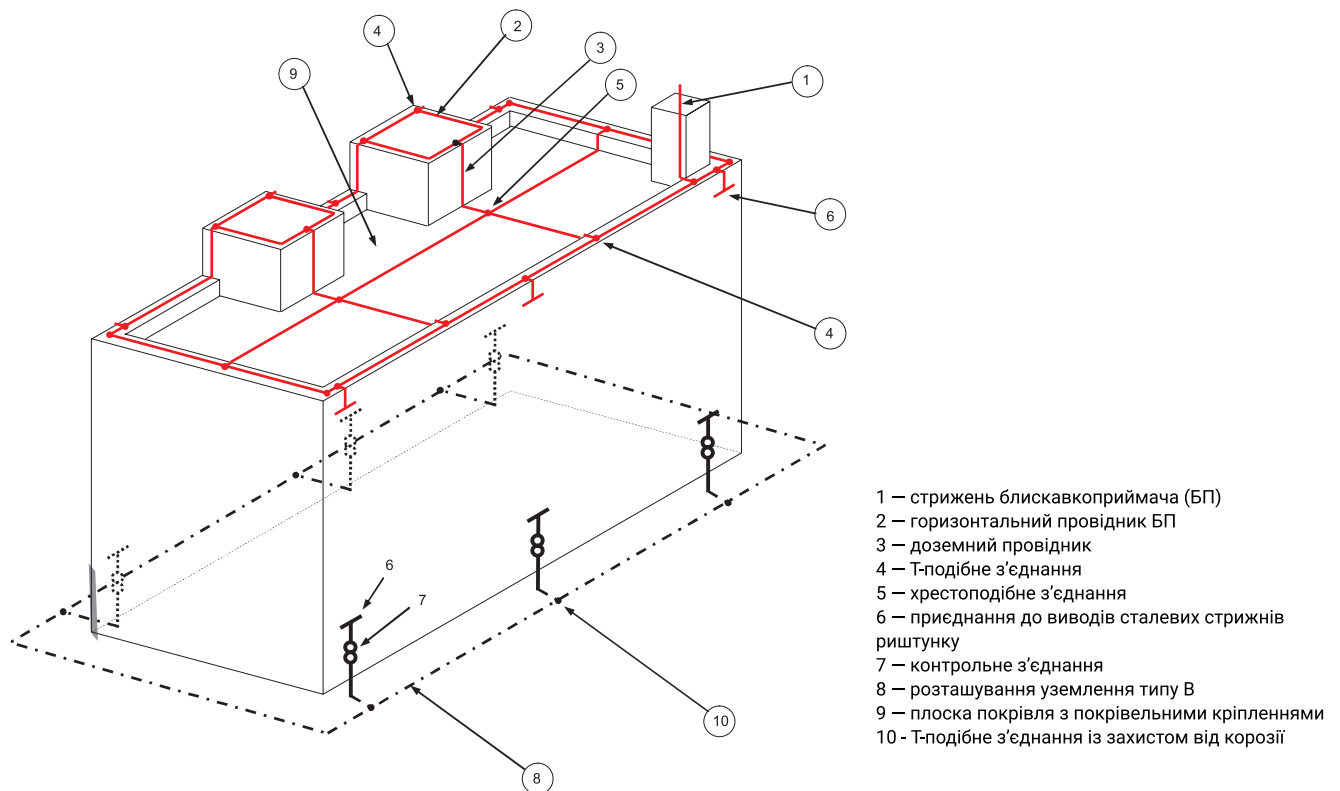


Рисунок 3.24 Конструкція LPS на будівлі із залізобетону з використанням як природних доземних провідників ґрунту зовнішніх стін

3. Взаємопов'язаний сталевий каркас споруди

* у будівлях з наявністю суцільних металевих колон рекомендується їхнє використання як доземних провідників.

При цьому потрібно забезпечити виводи сполучного провідника (наприклад, круглого сталевого провідника діаметром 8-10 мм), який з'єднано з колоною шляхом приварення або болтового з'єднання:

- а) на верхньому рівні колони: для приєднання провідника системи блискавкоприймачів до колони за допомогою з'єднувача для дроту.
- б) на нижньому рівні колони: для приєднання системи земляного закінчення до колони за допомогою контрольного з'єднувача.

* Для забезпечення виводів сполучного провідника крізь бетон, потрібно узгодити місця їх розміщення із замовником і генпідрядником, а також надати завдання на їх виконання будівельникам.

4. Металеві частини фасаду, профільовані елементи і опорні металеві конструкції фасаду за умови, що:

- а) їх розміри відповідають вимогам Табл. 3.8 а товщина металевих листів або металевих труб не менша 0,5 мм;
- б) забезпечена їхня електрична неперервність у вертикальному напрямку.

Примітки до використання металевих частин фасаду як доземних провідників:

- розподіл струму в металевих фасадах є більш стійким, ніж у залізобетонних стінах; також металевий фасад створює максимальне електромагнітне екранування, якщо він є електрично неперервним по всій зоні;
- високої ефективності електромагнітного екранування будівлі досягають тоді, коли постійне з'єднання сполучених металевих листів фасаду виконується через досить невеликі проміжки;
- симетрія розподілу струму безпосередньо пов'язана з кількістю з'єднань;
- якщо до ослаблення екрану поставлені суворі вимоги, і у фасад вбудовуються вікна із суцільних смуг, то ці вікна повинні шунтуватися за допомогою провідників через короткі проміжки. Це можна зробити за допомогою металевих віконних рам. Металевий фасад з'єднують з рамою вікна через короткі проміжки.

Зазвичай кожен край з'єднують з горизонтальною поперечною балкою віконної рами через проміжки, що не перевищують простір вертикальних елементів конструкції вікна. Необхідно уникати вигинів і обходів.

Металеві фасади, що включають в себе порівняно малі елементи, які не пов'язані між собою, не можуть використовуватися як системи природних доземних провідників або електромагнітного екранування.

СИСТЕМИ ЗАЗЕМЛЕННЯ

Однією з важливих частин зовнішнього блискавкозахисту є **система заземлення**, що складається з струмопровідних елементів, заглиблених у землю або в інше струмопровідне середовище, яке має електричний контакт із землею.

Система заземлення призначена для відведення струму блискавки в землю, зрівнювання потенціалів між струмовідводами при розтіканні струму блискавки в землю, та управління потенціалами напруги, що виникають поблизу стін будівлі. Заземлювач блискавкозахисту завжди повинен з'єднуватися з усіма іншими існуючими контурами заземлення, за винятком, якщо блискавковідвід встановлений окремо. У разі, коли контури заземлення виконані окремо за технологічними умовами, їх слід об'єднати, використовуючи систему зрівнювання потенціалів будівлі, оскільки з точки зору захисту від блискавок рекомендовано застосування єдиної інтегрованої системи заземлення.

У діючих стандартах України [ДСТУ EN 62305] розрізняють два типи систем заземлення: стержневі типу А і кільцеві типу В.

4.1. Заземлення типу А

До типу А належать горизонтальні і глибинні стержневі вертикальні заземлювачі, що приєднуються до кожного окремого струмовідводу і заглиблюються в землю зовні об'єкта, що захищається.

Вертикальні стержневі заземлювачі заглиблюються в ґрунт біля основи споруди на відстані ~ 1 м від стіни. У деяких випадках їх доцільно встановлювати і всередині споруди, наприклад, у підвалі.

На Рис. 4.1. показано загальний вигляд стержневого заземлювача типу А компанії Leo Lightman. Такими заземлювачами можуть бути заклепні заземлювачі D20 і муфтові D16. Стержні заземлення виготовляють довжиною 1,5м і покривають цинком технологією гарячого цинкування. Термін експлуатації таких заземлювачів становить 10 - 30 років залежно від товщини цинкового покриття. Заземлювач з'єднують із провідником струмовідводів або з контуром заземлення за допомогою з'єднувачів Cant D16, Cant D20 залежно від діаметру стержня і ширини смуги.

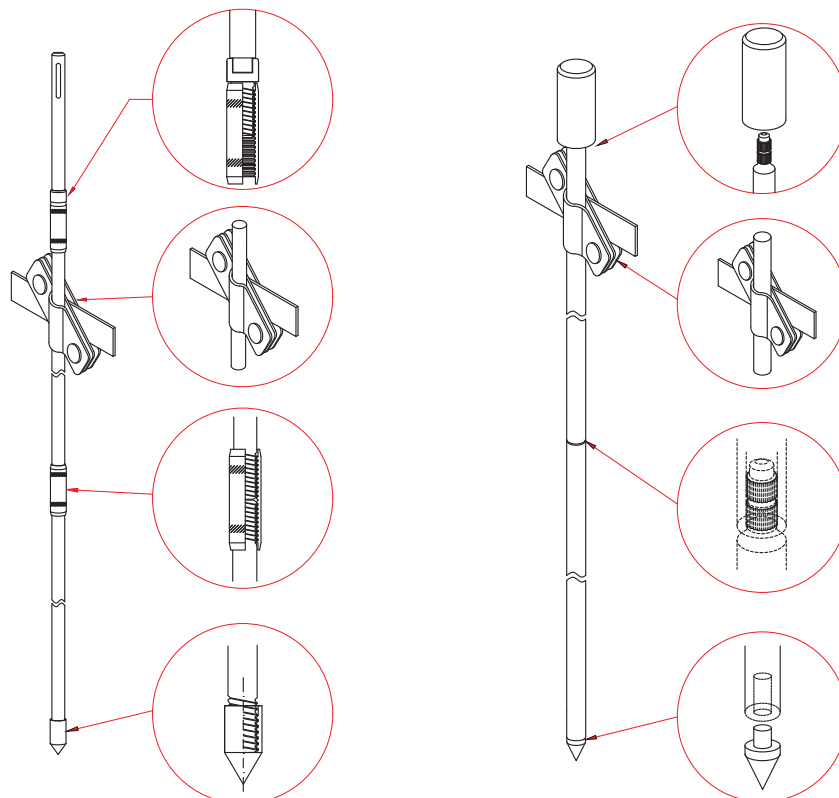


Рисунок 4.1. Загальний вид стержнів D16 і D20

Довжина заземлення типу А визначена стандартом ДСТУ EN 62305-3 і залежить від класу захисту від блискавки і питомого опору ґрунту ρ і становить $L1$ для горизонтальних провідників і $0,5 \cdot L1$ для вертикальних (Рис. 4.2).

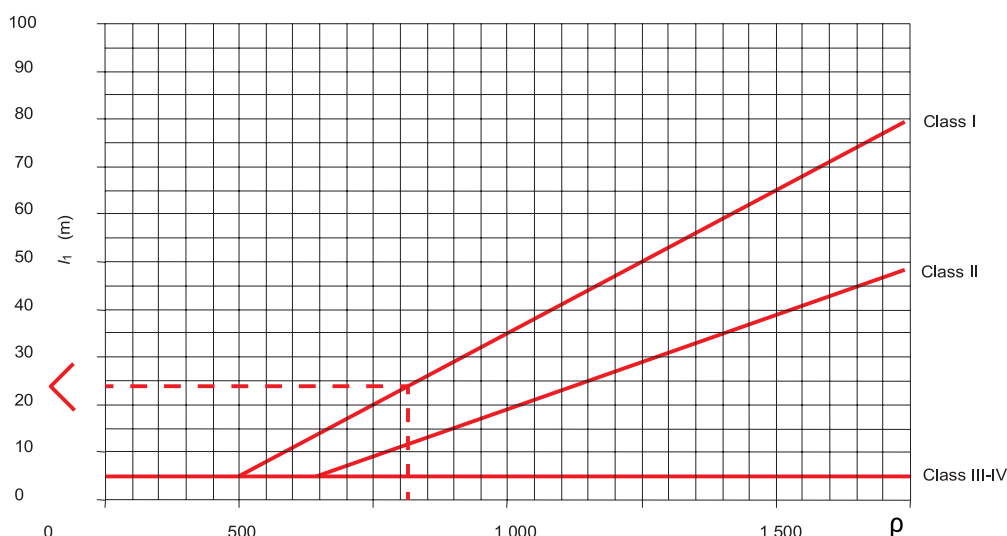


Рисунок 4.2 Розрахунок довжини заземлювачів типу А

З рисунка видно, що мінімальна довжина заземлення для III і IV класу захисту не залежить від ρ і становить 5 м для горизонтальних заземлювачів і 2,5 м – для вертикальних. Оскільки основна вимога до заземлювального пристрою LPS – це те, що його опір має становити менше 10 Ом у будь-яку пору року, то мінімальну довжину можна не брати до уваги, якщо опір заземлювального пристрою відповідає цій умові.

Горизонтальні заземлювачі типу А використовують, коли монтаж вертикальних заземлювачів пов'язаний із технологічними обмеженнями, або коли необхідно створити заземлювальні пристрої у вигляді сітки. Горизонтальні заземлювачі довжиною не менше 5 метрів прокладаються у траншеї на глибині 0,5-0,8 м. При використанні вертикальних глибинних заземлювачів монтаж стержнів також виконується в траншеях, заземлювачі з'єднуються між собою горизонтальними провідниками (як правило смугою). З'єднання заземлювачів повинно бути якісним, щоб виключити виникнення різниці потенціалів і уникнути іскрових пробоїв. Для підключення використовують спеціальні з'єднувачі типу Cant, Quadro (Рис. 4.3). Місця з'єднання обробляють антикорозійною пастою або обмотують спеціальною антикорозійною стрічкою типу PLP.

Глибина проникнення вертикального заземлення у землю повинна бути такою, щоб воно пройшло верхній шар ґрунту і заглибилося в нижній шар ґрунту з практично стабільним значенням питомого опору ρ . Справа в тому, що величина питомого опору ρ верхнього шару ґрунту непостійна і залежить від його вологості і пори року. Ступінь вологості визначається в основному кількістю опадів. У результаті, опір заземлення буде тим стабільнішим, чим глибше воно розташоване у нижньому шарі ґрунту, що не замерзає. Для зменшення впливу кліматичних умов на опір заземлення верхню частину заземлення розміщують на глибині t не менше 0,7 м.

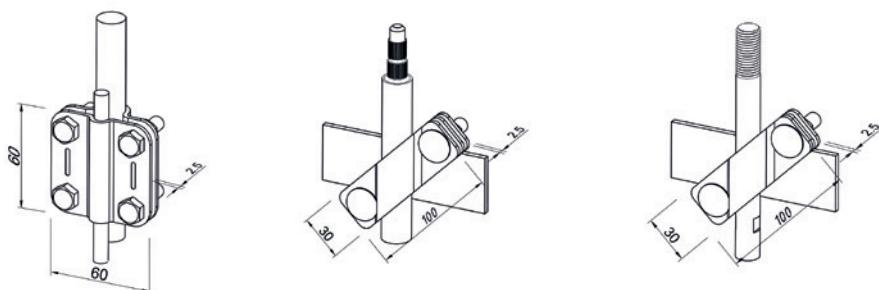
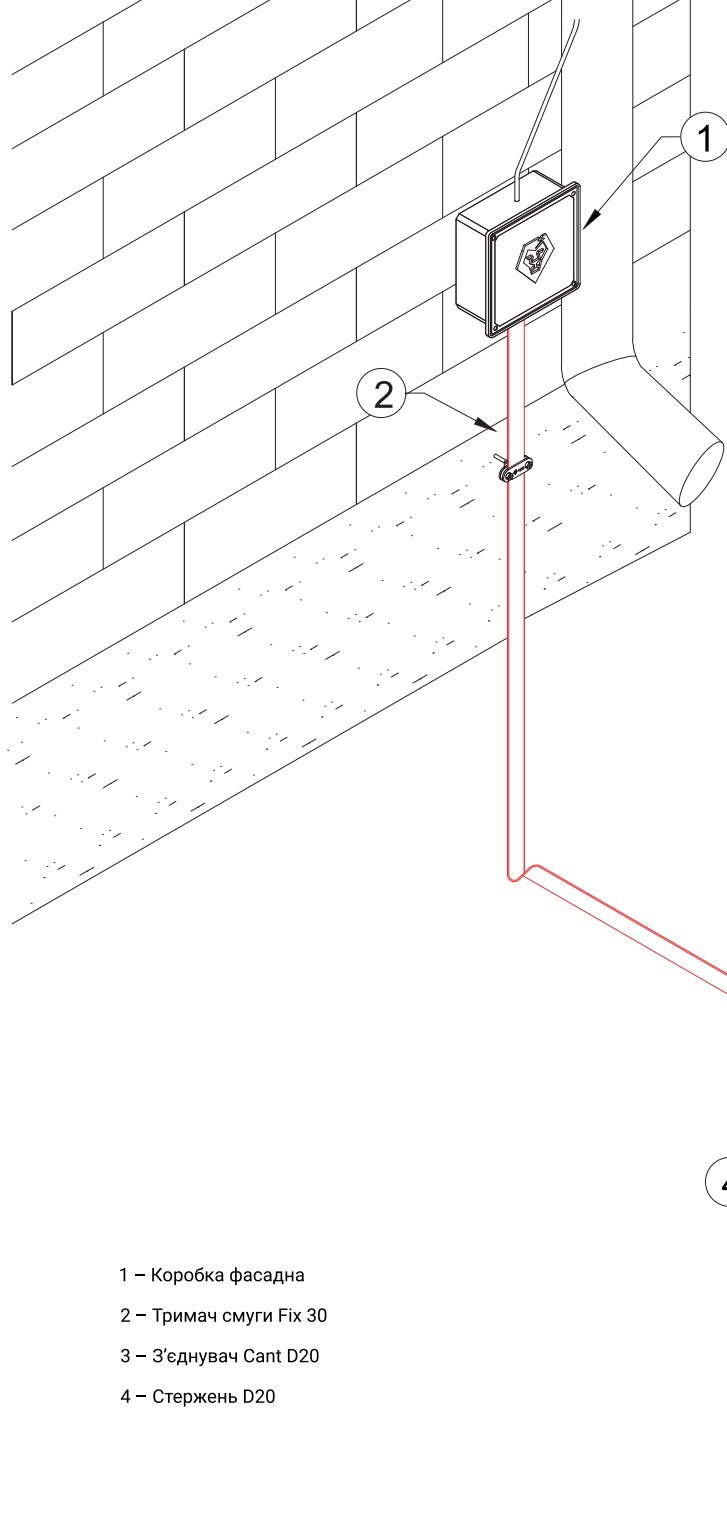


Рисунок 4.3 З'єднувачі типу Cant, Quadro



- 1 – Коробка фасадна
- 2 – Тримач смуги Fix 30
- 3 – З'єднувач Cant D20
- 4 – Стержень D20

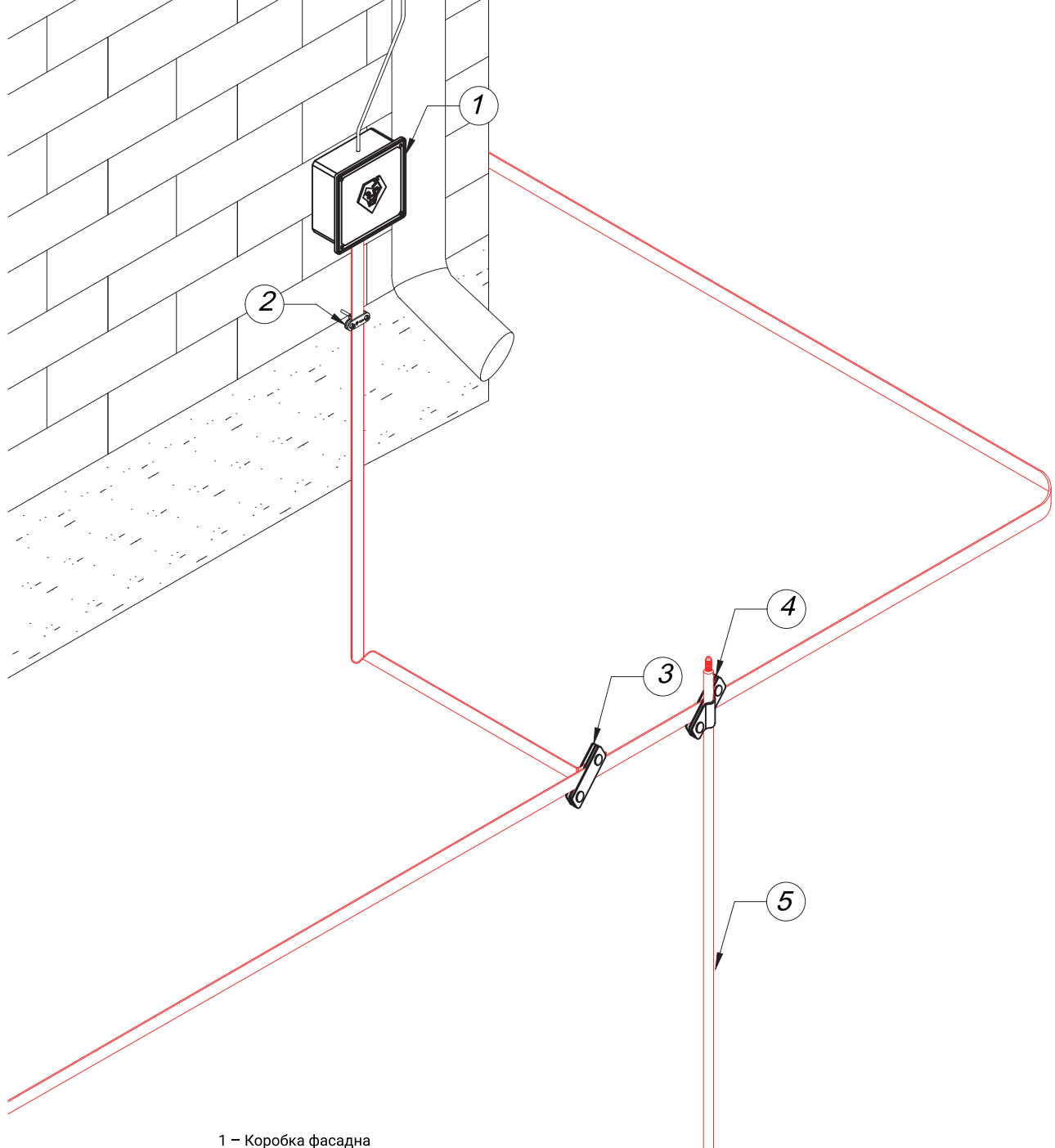
Рисунок 4.4 Глибинний заземлювач

При виконанні робіт з монтажу заземлювачів використовуються спеціальні ударні інструменти, такі як електро-, бензо-, пневмомолоти. Ґрунт навколо заземлювачів ущільнюється (трамбується) для забезпечення оптимального електричного контакту. Стержні виготовляються зі сталі, і покриваються шаром цинку. У зонах з високим ризиком корозії слід використовувати тільки нержавіючу сталь.

Заземлювачі типу А доцільно використовувати для невеликих будівельних споруд, оснащених блискавкоприймачами або тросами, і для влаштування ізолюваної системи блискавкозахисту.

Загальна кількість заземлювачів на будівлю повинна бути не менше 2-х, встановлювати їх потрібно на безпечній відстані від підземних інженерних комунікацій і електричних кабелів.

Стержні можна розташовувати в ряд, або у вигляді будь-якої геометричної фігури (квадрата, прямокутника, трикутника) залежно від зручності монтажу і площі. Сукупність стержнів, з'єднаних між собою, утворює контур заземлення.



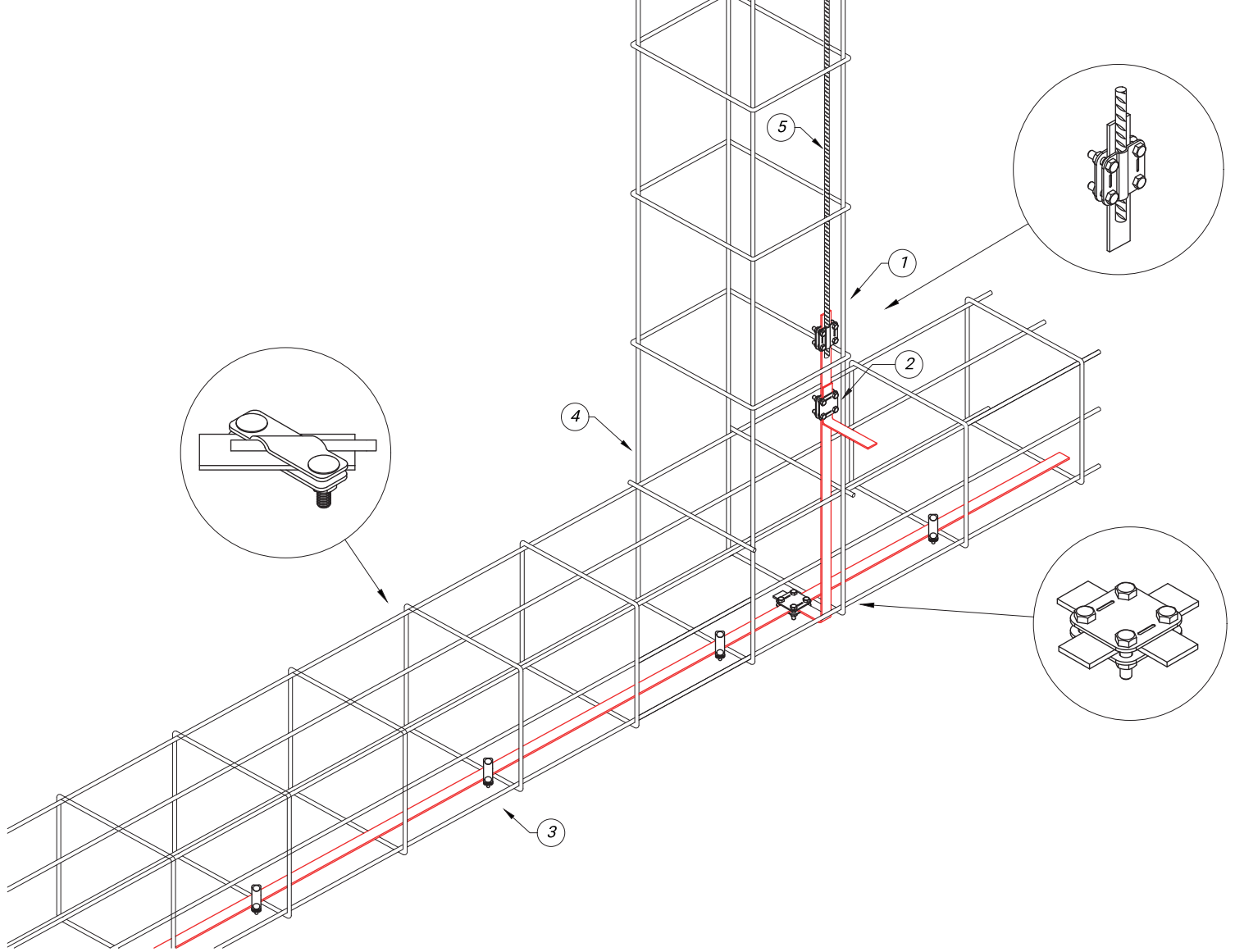
- 1 – Коробка фасадна
- 2 – Тримач смуги Fix 30
- 3 – З'єднувач смуги Cant
- 4 – З'єднувач Cant D20
- 5 – Стержень D20

Рисунок 4.5 Кільцевий заземлювач типу В

4.2. Заземлення типу В

Іншим типом заземлювачів є заземлювачі типу В, які діляться на кільцеві і фундаментні.

Кільцевий заземлювач типу В (Рис. 4.5) прокладають навколо фундаменту будинку у вигляді замкнутого контуру (або сітки) на відстані більше одного метра від будівлі і на глибині 0,5-0,8м, при цьому мінімум 80% довжини повинно мати контакт із землею. Додатково можна встановлювати і підключати окремі заземлювачі типу А.



- 1 – З'єднувач Quadro
- 2 – З'єднувач смуги Cross
- 3 – З'єднувач Cant дріт-смуга
- 4 – Сталевий каркас з/б
- 5 – Додаткова арматура $\varnothing 10$ мм

Рисунок 4.6 Фундаментний заземлювач типу В

Оскільки основним заземлювачем типу В є замкнуте коло, питання зрівнювання потенціалів між струмовідводами не виникає, і додатковий провідний контур на рівні землі не потрібен.

Для кільцевих заземлювачів можна використовувати:

- круглі провідники (дріт) діаметром 10 мм;
- плоскі провідники (смуга) 25×4 мм, $30 \times 3,5$ мм, або 40×4 мм (сталеві).

Основні переваги і недоліки кільцевого заземлювача типу В такі ж, як і у стрижневих заземлювачів типу А.

Фундаментний заземлювач типу В (Рис. 4.6) проектується тільки для нового будинку і встановлюється на етапі будівництва, безпосередньо у бетонному фундаменті будівельної споруди.

Такі заземлювачі використовують у будівлях, побудованих на скелястому, позбавленому м'якого шару ґрунті, або при підвищеному ризику пожеж. У ґрунтах з високим опором при будівництві можливе застосування методу заміщення ґрунту. Цей метод реалізується об'ємною заміною кам'янистих і піщаних ґрунтів у місцях влаштування заземлень на глинисті породи ґрунтів.

Для підключення до струмовідводів передбачаються виводи з фундаменту назовні за допомогою клем.

Смугу заземлення прокладають між арматурою і з'єднують їх з інтервалом 2 м. Фундаментні заземлювачі окремих будівель за необхідності з'єднуються разом. Бетон повинен покривати заземлювальний стержень у фундаменті не менш ніж на 50 мм, тоді цей стержень вважається захищеним від корозії.

Фундаментні заземлювачі виготовляються з того ж матеріалу, що і кільцеві. У разі виявлення недостатньої електричної провідності фундаменту будівлі, рекомендовано встановлення додаткових кільцевих заземлювачів у ґрунті поряд із фундаментом, але слід зауважити, що при використанні сталевих заземлювачів, занурених одночасно в бетон і ґрунт, можуть виникати гальванічні потенціали напругою до 1 В, що негативно впливає на корозійну стійкість заземлювачів у ґрунті. Тому заземлювачі, що виходять з фундаменту в ґрунт, рекомендують вибирати з міді або із сталі, покритої міддю чи цинком.

Фундаментний заземлювач з'єднується із зовнішнім кільцевим заземлювачем через кожні 20 м за допомогою спеціальних з'єднувальних провідників, спрямованих вертикально вздовж стіни до точок з'єднання зі струмовідводами. Всі з'єднання повинні бути гвинтовими, затискними або звареними.

Допускається також використання «природних» заземлювачів, якими можуть бути прокладені в землі водопровідні та теплофікаційні труби, сталеві конструкції будівель і споруд, арматура бетону і т. д. При використанні арматури слід звернути особливу увагу на внутрішні з'єднання для запобігання механічному розколюванню бетону внаслідок протікання струму блискавки, який може викликати неприпустимі механічні навантаження.

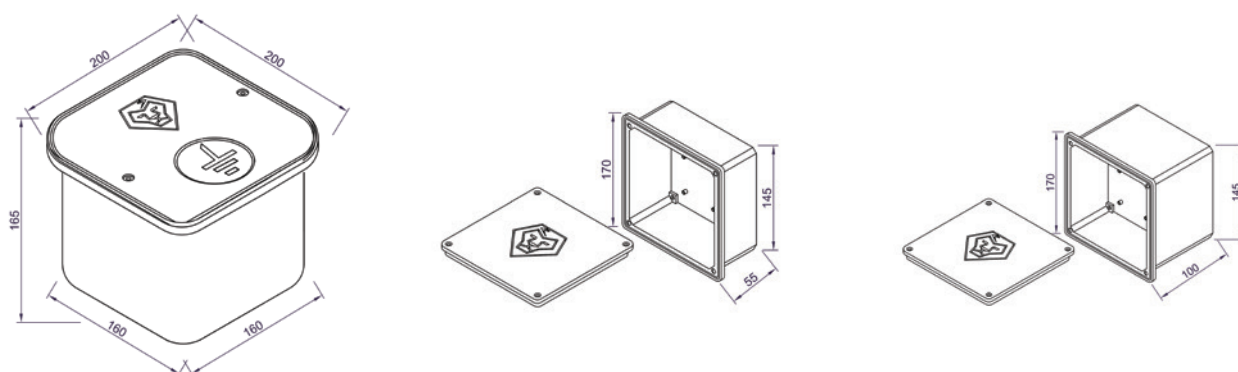
Після монтажу системи заземлення виконується вимірювання опорів згідно з паспортом.

4.3. Контрольні з'єднання

Для проведення періодичних інспекцій заземлення необхідно передбачати контрольні вимірювальні точки.

Такі точки виконуються у місці з'єднання системи заземлення з системою блискавкозахисту або з системою зрівнювання потенціалів. Для цього використовують спеціальні контрольні з'єднувачі Duos D8 або Contra. Такий з'єднувач дозволяє легко від'єднати систему зовнішнього блискавкозахисту або зрівнювання потенціалів від заземлювача, що дає можливість провести контрольні заміри опору заземлення.

Контрольні з'єднувачі встановлюються на стінах (відкрита установка), у стінах (в монтажних коробках), або у вимірювальних колодязях у ґрунті.



4.4. Матеріали компонентів блискавкозахисту

Компоненти системи зовнішнього блискавкозахисту постійно перебувають під впливом навколишнього середовища, особливо це стосується заземлювачів. Всі ці складові елементи піддаються корозії, у тому числі і електрокорозії, що призводить до втрат властивостей матеріалу, з якого вони виготовлені. При електрокорозії, що виникає внаслідок використання провідників з різних металів або розміщення провідників у різних середовищах, утворюються гальванічні пари, процеси руйнування значно прискорюються. Тому для захисту від блискавок використовують тільки ті матеріали, які здатні тривалий час протистояти цим процесам.

У таблиці 4.1 наведено дані про мінімальні розміри елементів залежно від матеріалу. У таблиці 4.2 наведено гальванічну сумісність при з'єднанні різних матеріалів.

Таблиця 4.1. Матеріали елементів блискавкозахисту і їхні мінімальні розміри

МАТЕРІАЛ	ФОРМА	МІНІМАЛЬНІ РОЗМІРИ			
		СТРУМОВІДВІД	БЛИСКАВКОПРИЙМАЧ	СТЕРЖНЕВИЙ ЗАЗЕМЛЮВАЧ	ПРОВІДНИК ЗАЗЕМЛЮВАЧА
Оцинкована сталь	Круглий	50 мм ² (ø8 мм)	176 мм ² (ø15 мм) ^a	ø14 мм	78 мм ² (ø10 мм)
	Плоский	50 мм ² (20 × 2,5 мм)	-	-	90 мм ² (30 × 3 мм)
	Тросовий	50 мм ²	-	ø25 мм	-
	Трубчастий	-	-	ø16 мм	-
Мідь	Круглий	(50 мм ²) ^b	176 мм ² (ø15 мм) ^a	-	50 мм ² (ø8 мм)
	Плоский	20 × 2,5 мм (50 мм ²)	-	-	50 мм ² (20 × 2,5 мм)
	Тросовий	50 мм ²	-	ø15 мм	50 мм ² (ø8 мм)
Нержавіюча сталь	Круглий	ø8 мм (50 мм ²)	176 мм ² (ø15 мм) ^a	-	78 мм ² (ø10 мм)
	Плоский	20 × 2,5 мм (50 мм ²)	-	-	100 мм ² (25 × 4 мм) -
	Тросовий	50 мм ²	-	-	-
Алюміній	Круглий	ø8 мм (50 мм ²)	176 мм ² (ø15 мм) ^a	-	-
	Тросовий	50 мм ²	-	-	-
Сплав алюмінію	Круглий	ø8 мм (50 мм ²)	-	-	-
	Плоский	20 × 2,5 мм (50 мм ²)	176 мм ² (ø15 мм) ^a	-	-
	Тросовий	50 мм ²	-	-	-
Непокрита сталь	Круглий	-	-	-	78 мм ² (ø10 мм) с
	Плоский	-	-	-	75 мм ² (25 × 3 мм) с

а) Для стержневих блискавкоприймачів, на які вітрове навантаження не важливе, можна використовувати стержні діаметром 9,5 мм, при довжині таких стержнів не більше 1 м.

б) Якщо механічна стійкість не важлива, можна використовувати провідник перерізом 25 мм².

с) Тільки для заливання в бетон при мінімальній глибині 50 мм.

При з'єднанні різних матеріалів слід враховувати їхню гальванічну сумісність (Табл. 4.2).

Таблиця 4.2 Сумісність матеріалів

МАТЕРІАЛ	СТАЛЬ ГАРЯЧОГО ЦИНКУВАННЯ (ST)	НЕРЖАВІЮЧА СТАЛЬ (NI)	АЛЮМІНІЙ (AL)	МІДЬ (CU)
Сталь гарячого цинкування (ST)	+	H	H	—
Нержавіюча сталь (NI)	H	+	H	H
Алюміній (AL)	H	H	+	—
Мідь (CU)	—	H	—	+

Добра (+), Нейтральна (H), Погана (—)

Якщо потрібне поєднання несумісних металів між собою, то слід використовувати проміжні пластини з нержавіючої сталі.

ВНУТРІШНЯ СИСТЕМА БЛИСКАВКОЗАХИСТУ (ПЗІП)

У будівлі, яка зазнала прямого ураження блискавкою, постає ціла низка загрозливих явищ, протистояти яким покликаний внутрішній блискавкозахист — система запобігання вторинним проявам блискавки, або захисту від перехідних напруг. І яким би низьким не був електричний опір заземлюючого пристрою, струм блискавки у десятки кілоампер створює на ньому падіння напруги у десятки кіловольт. Таким чином, лише близько 50% імпульсного струму розпливається у землі, у той час як ще 50% намагається проникнути досередини споруди всіма можливими шляхами.

Це відбувається через опір заземлення R , на якому виникає падіння напруги U при протіканні імпульсу струму блискавки I . Ця напруга прикладається між заземленими активними провідниками в ґрунті і внутрішніми провідними елементами споруди, як-от металеві конструкції, струмопровідні внутрішні комунікаційні системи і лінії, які приєднані до будівлі зовні. Наприклад, при імпульсі струму блискавки $I = 50$ (кА) тривалістю $t = 10\text{--}350$ мкс, на опорі заземлення $R = 1$ (Ом) виникає імпульс напруги $U = 50$ кВ, що створює загрозу для електричних систем всередині будівлі, оскільки перевищує пробивну міцність ізоляції.

Для захисту від імпульсів перенапруги використовують систему зрівнювання потенціалів разом із пристроями захисту від імпульсних перенапруг (ПЗІП).

5.1. Зрівнювання потенціалів

Система зрівнювання потенціалів — це електричне з'єднання всіх струмоведучих частин будівельної споруди з головною шиною заземлення за допомогою окремої спеціальної шини зрівнювання потенціалів, що приводить до рівності останніх в момент удару блискавки (Рис 5.1.1.).

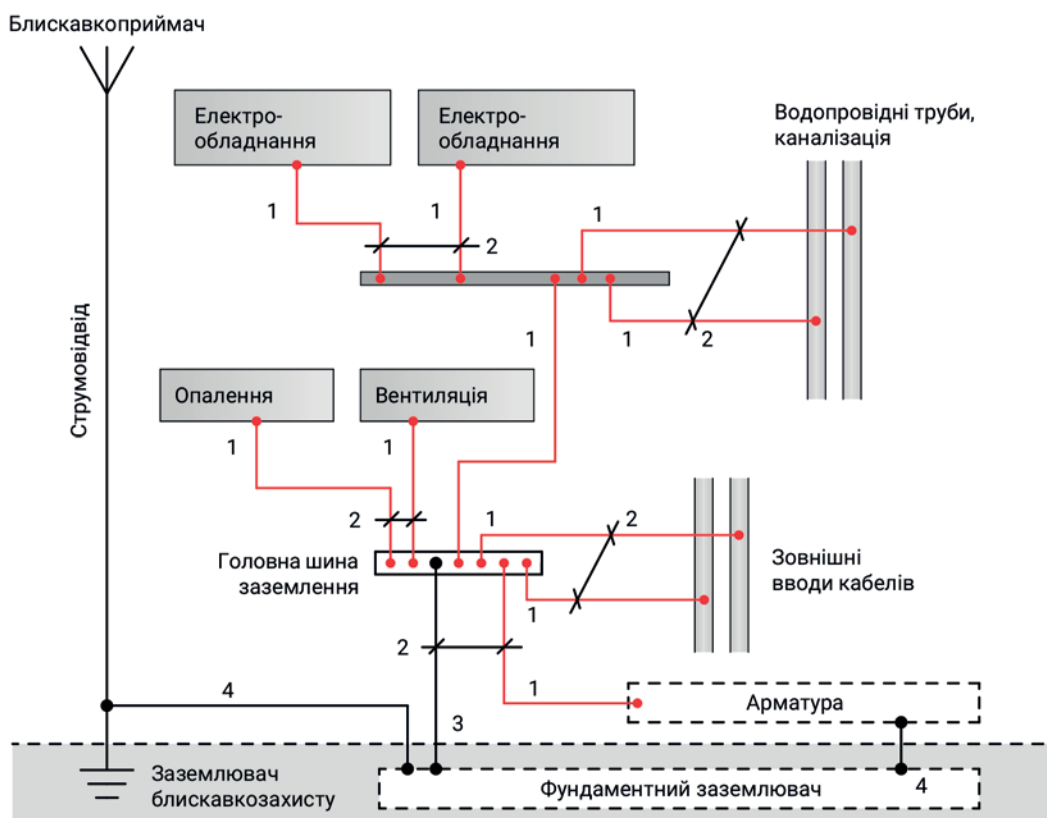


Рисунок 5.1.1. Зрівнювання потенціалів у будинку

До струмоведучих частин споруд належать металеві частини каркасу будівлі, металеві труби водопостачання, каналізації, опалення, газопостачання, металеві оболонки зовнішніх ліній живлення і зв'язку, металеві частини систем вентиляції тощо. З'єднання всіх вхідних металевих ліній, ліній електропередач і даних рекомендують робити централізовано в одній точці. Якщо це неможливо в силу місцевих умов, використовують кільцеве еквіпотенційне з'єднання за допомогою декількох шин і внутрішнього кільцевого провідника (Рис. 5.1.2.).

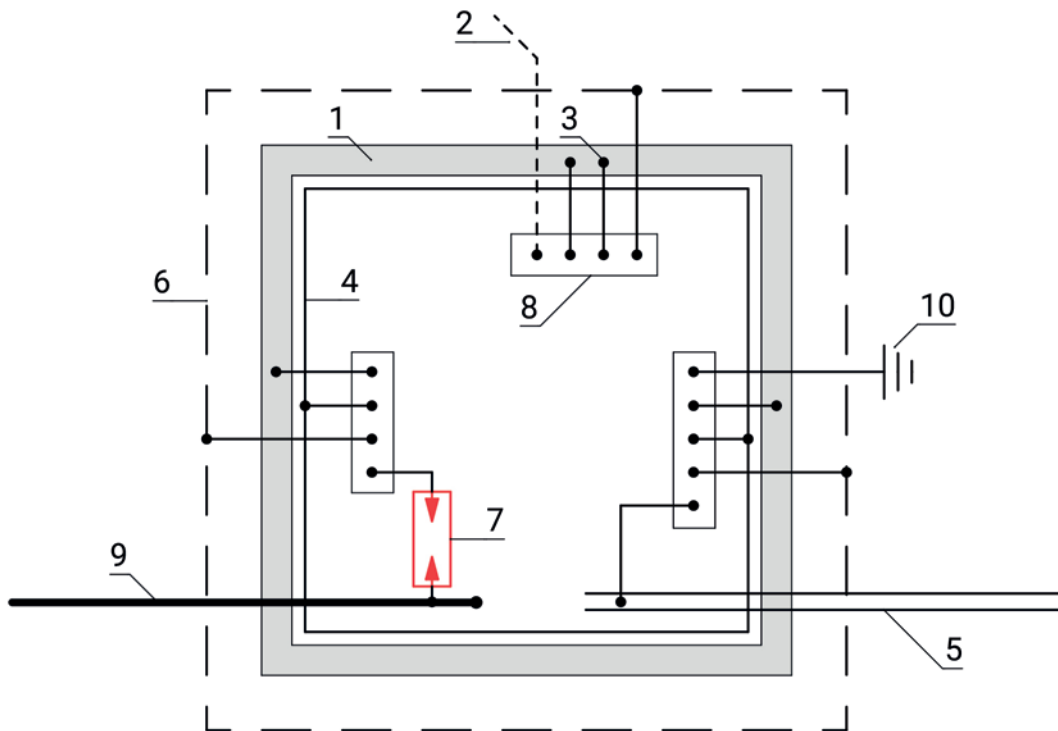


Рисунок 5.1.2. Зв'язок системи зрівнювання потенціалів з внутрішнім кільцевим провідником

Провідники, які постійно перебувають під напругою, обов'язково з'єднуються з шиною зрівнювання потенціалів або з шиною заземлення через ПЗІП, які встановлюються на вводі мережі живлення споживачів у будівлю. Згідно з ПУЕ, встановлення ПЗІП в електроустановках низької напруги є обов'язковим, незалежно від наявності системи зовнішнього блискавкозахисту.

Завдяки системі зрівнювання потенціалів, в момент удару блискавки на всіх електропровідних частинах будівлі різниця потенціалів буде приблизно дорівнювати нулю, що запобігає можливості електричного пробоя і виникнення небезпечного іскріння. Однак варто зауважити, що струм блискавки при повному з'єднанні електропровідних частин може частково неконтрольовано проникати за межі створеної системи зрівнювання потенціалів, перетікаючи навіть на інші споруди. При монтажі системи зрівнювання потенціалів повинні виконуватися такі умови:

- Під'єднання всіх струмоведучих частин споруд до системи зрівнювання потенціалів виконується за радіальною схемою;
- Металеві елементи інженерних споруд повинні з'єднуватись між собою і системою блискавкозахисту на рівні ґрунту;
- Зовнішні струмопровідні частини і кабелі з'єднуються з системою зрівнювання потенціалів якомога ближче до точки входу в будівлю, з'єднувальні провідники повинні бути прямими і якомога коротшими;
- Для будівель заввишки понад 30 м рекомендовано створити (зовні або всередині) додаткові кільцеві провідники зрівнювання потенціалів на кожних 20 м висоти;
- У разі ізолюваного зовнішнього блискавкозахисту з'єднання системи зрівнювання потенціалів виконується на рівні ґрунту;

- Якщо в системі зовнішнього блискавкозахисту використовується кілька додаткових заземлювачів типу А, їх треба з'єднати між собою кільцевим провідником або провідником у вигляді розімкненого кільця;
- У вибухонебезпечних зонах система зрівнювання потенціалів виконується відповідно до ДСТУ EN 60079-11.

Як правило, шини зрівнювання потенціалів — це контактні колодки з нержавіючої сталі або міді з клеммами для підключення до 100 кА (типу ЕРМ). Вони є універсальними, зручними в монтуванні і мають надійне кріплення (Рис. 5.1.3.). Шини встановлюються на стінах будівлі близько до рівня підлоги, поруч із вхідним пристроєм живлення, а для споруд довжиною більш ніж 20 м використовують кільцеву шину або кілька шин, з'єднаних між собою (Рис. 5.1.2.).

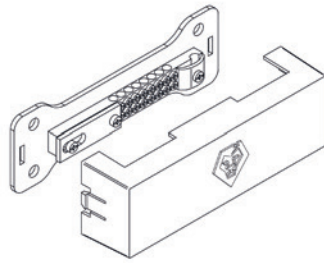


Рисунок 5.1.3. Шина зрівнювання потенціалів у ПВХ-оболонці

Для з'єднання елементів системи зрівнювання потенціалів з металевими трубопроводами, бронею кабелів і т. д. використовують для заземлення хомути різної конструкції, наприклад, типу RZ (Рис. 5.1.4.).

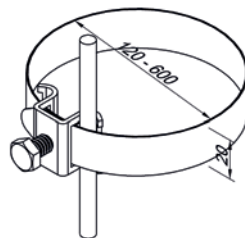


Рисунок 5.1.4. Універсальний хомут

З'єднання проводки між різними струмопровідними частинами виконується шляхом жорсткої пайки, зварювання, прокатки, фальцювання, гвинтового або заклепувального з'єднання, таким чином забезпечуючи надійність контакту і тривалий термін експлуатації. При монтажі обов'язково використовують спеціальні інструменти. З'єднувальні провідники системи зрівнювання потенціалів повинні витримувати відповідну частину струму блискавки (Табл. 5.1.1.) і бути захищеними від механічних пошкоджень, хімічних або електрохімічних руйнувань, від впливу електро- і термодинамічних навантажень, а також не мати проміжних внутрішніх з'єднань.

Обладнання, яке застосовується у вибухонебезпечних зонах, потребує системи зрівнювання потенціалів відповідно до ДСТУ EN 60079-14. Усі корпуси електропровідних частин не лише підключаються до системи зрівнювання потенціалів, а й забезпечують захист всіх з'єднань від мимовільного ослаблення. Шляхи відведення струму блискавки повинні бути виконані таким чином, щоб можливий нагрів при відведенні цього струму, а також ймовірне, в разі будь-якої аварії, іскроутворення, не стали джерелом займання вибухонебезпечного середовища.

Шини зрівнювання потенціалів укомплектовані пружинними шайбами, що захищають з'єднання на всіх клеммах від довільного ослаблення. Такі шини можуть застосовуватись у вибухонебезпечних зонах.

Таблиця 5.1.1. Провідники для системи зрівнювання потенціалів

МАТЕРІАЛ	ПЕРЕРІЗ ПРОВІДНИКІВ ДЛЯ З'ЄДНАННЯ З ШИНОЮ ЗРІВНЮВАННЯ ПОТЕНЦІАЛІВ	ПЕРЕРІЗ ПРОВІДНИКІВ, ЩО З'ЄДНУЮТЬ РІЗНОМАНІТНІ ШИНИ ЗРІВНЮВАННЯ ПОТЕНЦІАЛІВ МІЖ СОБОЮ АБО З СИСТЕМОЮ ЗАЗЕМЛЕННЯ
Мідь	6 мм²	16 мм²
Алюміній	10 мм²	25 мм²
Сталь	16 мм²	50 мм²

5.2. Концепція зон блискавкозахисту

Концепцію захисту від блискавок і перенапруги потрібно спланувати так, щоб були захищені всі лінії, пристрої і системи.

Принцип схеми захисту можна доволі легко проілюструвати: Проведіть уявне коло навколо об'єкта, який потребує захисту. В усіх точках, де коло перетинають проводи, необхідно встановити пристрої захисту від перенапруги. Завдяки цьому зона всередині захисного кола є безпечною і надійно захищеною від перенапруги, що передається проводами.

Під час проєктування концепції захисту візьміть до уваги такі сфери застосування :

- Електричне живлення
- Технології КВП
- Інформаційні технології
- Передавачі і приймачі

Ефективне захисне коло допомагає забезпечити повний захист від перенапруги.

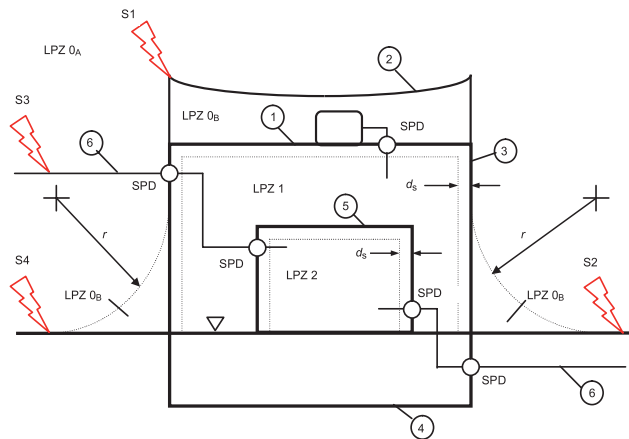


Рисунок 5.2.1. Зони блискавкозахисту ЗМЗ (LPZ)

- ▽ позначка землі
- еквіпотенційні сполучення блискавки за допомогою SPD

- LPZ 1 відсутність прямого спалаху, обмежений струм блискавки або індукований струм
- LPZ 2 відсутність прямого спалаху, індуковані струми, додатково ослаблене магнітне поле у захищеному об'ємі всередині LPZ 1 має бути дотримано роздільної відстані ds

- 1 будівля (споруда) (екран LPZ 1)
- 2 система перехоплення
- 3 система доземних провідників
- 4 система земляного закінчення
- 5 приміщення (екран LPZ 2)
- 6 лінії, приєднані до будівлі (споруди)
- S1 спалах у будівлю (споруду)
- S2 спалах поблизу будівлі (споруди)
- S3 спалах у лінію, приєднану до будівлі (споруди)
- S4 спалах поблизу лінії, приєднаної до будівлі (споруди)
- r радіус сфери, що котиться
- ds безпечна відстань занадто потужного магнітного поля
- LPZ 0A прямий спалах, повний струм блискавки
- LPZ 0B відсутність прямого спалаху, частковий струм блискавки або індукований струм, повне магнітне поле

Місця встановлення пристроїв захисту від перенапруги всередині будівлі визначаються так званою концепцією зон блискавкозахисту, описаною в частині 4 стандарту про захист від блискавки IEC 62305 [4]. Концепція розділяє будівлю на зони блискавкозахисту (lightning protection zone, LPZ), ззовні до середини зі зменшенням рівня небезпеки. Це означає, що в зовнішніх зонах можна використовувати лише нечутливе обладнання, тоді як у внутрішніх зонах можна використовувати чутливе обладнання.

Параметри ПЗІП і додаткові заходи захисту, як-от екранування проводів і приміщень, визначають характеристики зон захисту.

ДСТУ EN 62305-1, ДСТУ EN 62305-4 дають характеристику захисних зон будівлі (Табл. 5.2.1.).

При цьому повна система заходів захисту від впливу блискавки розробляється, якщо аналіз ризиків відповідно до ДСТУ EN 62305-2 показує, що існуючий ризик ураження для обладнання є вищим за допустимий. Тоді слід розробити захисні заходи відповідно до ДСТУ EN 62305-4.

Планування повинен здійснювати фахівець із блискавкозахисту. Як результат, у плануванні необхідно вказати, що залишковий ризик є меншим, ніж допустима норма.

Таблиця 5.2.1. Зони блискавкозахисту

ЗМЗ 0А (LPZ 0А)	Незахищена зона за межами будівлі — прямий вплив блискавки, відсутність екранування від електромагнітних імпульсів. Внутрішні системи можуть перебувати під впливом повного або часткового електричного струму блискавки і стрибків напруги.
ЗМЗ 0В (LPZ 0В)	Зона, захищена зовнішніми блискавкоприймачами тільки від прямого удару блискавки. Відсутність екранування від електромагнітних імпульсів. Внутрішні системи можуть перебувати під впливом часткового електричного струму блискавки і стрибків напруги.
ЗМЗ 1 (LPZ 1)	Перша внутрішня зона всередині будівлі. Можливе часткове потрапляння енергії блискавки всередину будівлі: струм блискавки перерозподіляється системою струмовідводів блискавкозахисту, а також через систему зрівнювання потенціалів і ПЗІП на кордоні зон 0-1 по провідниках розподільної мережі і металоконструкцій об'єкта. Струми в усіх струмопровідних частинах мають значно менше значення в порівнянні з зоною 0. Електромагнітне поле також знижене завдяки екрануючим властивостям будівельних конструкцій.
ЗМЗ 2 (LPZ 2)	Друга зона всередині будівлі — другий рівень обмеження імпульсних перенапруг і екранування. Низькі перенапруги, струми розтікання блискавки зменшуються завдяки їх рівномірному розподілу по елементах системи зрівнювання потенціалів і використання ПЗІП на кордоні зон 1/2.
ЗМЗ 3 (LPZ 3)	Третя зона всередині будівлі — металевий корпус обладнання. Відсутність імпульсів і перенапруг завдяки розподілу по елементах системи зрівнювання потенціалів і використання ПЗІП на кордоні зон 2/3.

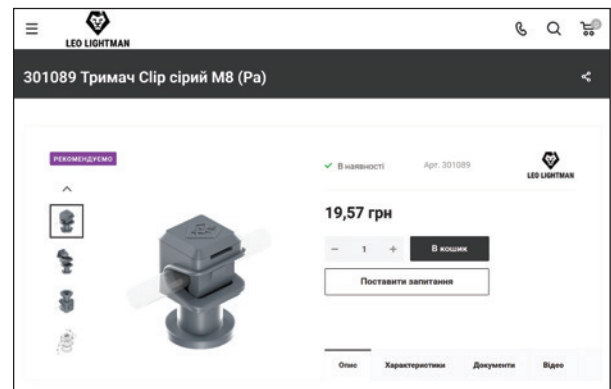
ПОКАЖЧИК КОДІВ ЕЛЕМЕНТІВ

Код	Сторінка	Код	Сторінка	Код	Сторінка	Код	Сторінка	Код	Сторінка
116041	138	305011	24	401206	84	410100	128	414503	110
116071	140	306013	30	401207	88	410101	128	415023	122
116080	140	306133	30	401256	84	410110	128	416013	124
116111	136	307013	32	401257	88	410111	128	416033	122
116113	138	307133	32	401306	84	410120	128	416043	124
116155	138	308013	34	401307	88	410121	128	420061	130
116233	140	308133	34	401356	84	410130	128	420091	130
116255	140	308144	34	401357	88	410131	128	420151	130
116333	138	309011	40	401406	84	410140	128	420211	130
116355	138	309021	40	401407	88	410141	128	420271	130
117041	136	309031	40	401457	88	410150	128	431061	130
120011	132	309041	40	401507	88	410151	128	431091	130
120021	132	310011	36	405106	86	410160	128	431151	130
120233	132	310133	36	405116	86	410161	128	431211	130
120055	134	310144	36	405126	86	410170	128	431271	130
120133	132	312011	38	405136	86	410171	128	501081	154
120615	134	312133	38	405146	86	410180	128	501101	154
201021	60	314011	40	405356	86	410181	128	502086	154
201133	60	314133	40	405406	86	410190	128	502106	154
201144	60	314144	40	405506	86	410191	128	503084	154
202011	64	315011	40	405606	86	410200	128	504251	156
202021	66	315133	40	405706	86	410201	128	504301	156
202133	64	316011	42	405806	86	410210	128	504351	156
202144	64	316021	42	405906	86	410211	128	504411	156
202233	66	316031	44	407019	102	410220	128	505304	156
202333	66	316041	44	407156	90	410221	128	505404	156
203011	68	316144	42	407170	102	410230	128	506254	156
203133	68	317010	151	407199	102	410231	128	506344	156
203144	68	317020	151	407206	90	410240	128	506404	156
203244	68	317030	151	407256	90	410241	128	511253	156
204011	70	318011	24	407303	104	410250	128	511303	156
204133	70	318033	20	407306	90	410251	128	511313	156
204211	70	318043	20	407313	104	410260	128	511403	156
204233	70	318061	20	407333	104	410261	128	901010	148
205011	72	318619	20	407343	104	410270	128	903010	148
205013	72	319013	20	407356	92	410271	128	905023	149
205021	74	319101	20	407406	92	410280	128	905029	146
205031	74	320133	46	408106	98	410281	128	906049	146
205033	74	320144	46	408116	98	410290	128	906059	146
205111	72	320333	46	408126	100	410291	128	908016	148
205113	72	321133	46	408136	100	410300	128	909089	149
209011	80	321134	46	408146	100	410301	128	909259	149
210011	62	321333	46	408356	94	410310	128	909409	149
211011	62	324019	48	408406	94	410311	128	910075	150
216021	76	324029	48	408506	94	410320	128	910105	150
216111	76	324039	48	408606	96	410321	128	910129	150
221011	78	326333	48	408706	96	411156	118	910165	150
221133	78	330011	50	408806	96	411206	118	910205	150
223011	82	332019	50	408906	98	411256	118	910255	150
223021	82	334033	52	409156	112	411306	118	910305	150
224016	80	334133	52	409206	112	411356	118	912025	150
228011	78	334233	52	409256	112	411406	118	912215	150
228013	78	336019	58	409306	112	411506	118	913125	150
228014	78	336029	58	409356	112	412153	116	913185	150
301069	16	337009	54	409406	112	412203	116	913205	150
301089	16	337019	54	409416	114	413156	120	913255	150
301619	16	337029	54	409506	114	413206	120	913335	150
301819	16	337030	54	409606	114	414013	106	922014	152
302133	18	337039	54	410060	128	414023	108	923013	152
303013	22	337040	56	410061	128	414123	106	926014	152
303133	22	337059	56	410070	128	414223	108	926015	152
304013	26	337069	56	410071	128	414253	110	930015	152
304053	28	337079	56	410080	128	414323	110		
304133	26	337089	56	410081	128	414353	110		
304144	26	401156	84	410090	128	414423	110		
304533	28	401157	88	410091	128	414453	110		

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1 ОНЛАЙН-КАТАЛОГ ПРОДУКЦІЇ LEOCORP.COM.UA

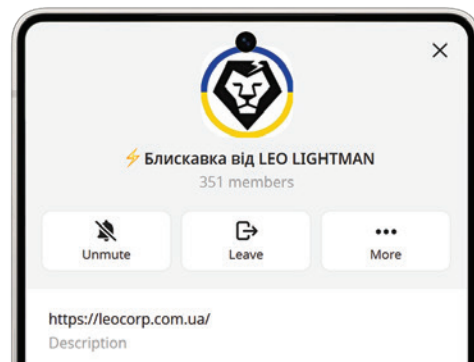
- 3D та візуалізація на об'єкті
- Креслення у PDF, DWG, RFA
- Опис та технічні параметри
- Відеоогляди
- Актуальні ціни



2 ТЕЛЕГРАМ-КАНАЛ «БЛИСКАВКА»

Професійна спільнота про блискавкозахист і уземлення. У каналі створені окремі тематичні гілки:

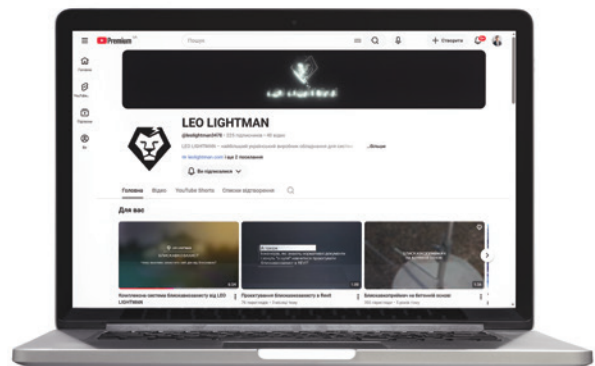
- Простір проєктанта
- Продукція
- Проєктування в Revit
- Виробництво
- Рекомендації з монтажу



3 YOUTUBE

Відео про продукцію та монтаж LEO LIGHTMAN

- Відноінструкції з монтажу
- Короткі огляди продукції
- Практичні рекомендації
- Демонстрація технічних рішень



4 E-MAIL РОЗСИЛКА

Підпишіться на нашу e-mail розсилку про блискавичні рішення. Без спаму.

Підписатись

ВСЕ ПРО НАС НА ОДНОМУ САЙТІ

WWW.LEOCORP.COM.UA



БЛИСКАВИЧНІ РІШЕННЯ!

+38 093 009 11 01
info@leolightman.com
м.Львів

leocorp.com.ua